

- (19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)  
 (12) Unexamined Patent Gazette (A)  
 (11) Unexamined Patent Application (Kokai) No. H9-284516  
 (43) Disclosure Date: October 31, 1997

		Class.			
(51)	<u>Int. Cl.<sup>6</sup></u>	<u>Symbols</u>	<u>FI</u>		
	H04N 1/21		H04N 1/21		
	G03G 15/00	303	G03G 15/00	303	
	G06F 3/12		G06F 3/12		B
	H04N 1/387	101	N04N 1/387	101	

Request for Examination: Not yet submitted Number of Claims: 10 FD (Total of 16 pages [in original])

- (21) Application No.: H8-115284  
 (22) Filing Date: April 15, 1996

- (71) Applicant: 000001007  
 Canon Co., Ltd.  
 3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to
- (72) Inventor: Hideaki Shimizu  
 c/o Canon Co., Ltd.  
 3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to
- (72) Inventor: Tsuyoshi Moriyama  
 c/o Canon Co., Ltd.  
 3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to
- (72) Inventor: Hiroyuki Yaguchi  
 c/o Canon Co., Ltd.

3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to  
(72) Inventor: Hiroyoshi Yoshida  
c/o Canon Co., Ltd.  
3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to  
(72) Inventor: Masao Watabe  
c/o Canon Co., Ltd.  
3-30-2, Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo-to  
(74) Agent: Toshihiko Watanabe, Patent Attorney

(54) [Title of the Invention] IMAGE STORAGE DEVICE

(57) [Summary]

[Object]

Due to storage capacity limitations, image input may be prohibited, or the user may be required to wait until execution of an existing job is completed and [storage] space is created in the memory, thereby giving rise to the problem that the user must physically wait in front of the apparatus or retrieve a large document only to bring it back to the apparatus [at a later time].

[Means]

Where it is determined by a controller 123 that the capacities of page memories 119, 120 are short when images of multiple pages of an original document are being sequentially stored, image reading is put on hold, the remaining capacities of the page memories 119, 120 prior to the storage of the images read so far and the total data amount regarding all pages of the original document are sought by the controller 123, an [optimal] reduction amount for the entire set of original document data is determined, the image data for the entire original document is reduced by reduction circuits 125, 126 using the determined data reduction ratio, and [the reduced data] is stored in the page memories 119, 120 once more.

[Claims]

[Claim 1]

An image storage device including image storage means that stores image data for multiple pages, data amount reduction means that is disposed upstream from said image storage means and reduces the amount of said image data, control means that performs control such that said image data is sequentially stored, and storage capacity determination means that determines whether or not the storage capacity of said image storage means has been exhausted, wherein when determination information indicating that the storage capacity has been exhausted during an image data storage operation for multiple consecutive pages is obtained by said control means from said storage capacity determination means, all image data [for said multiple continuous pages] is stored in said image storage means after all such image data undergoes reduction processing by said data amount reduction means.

[Claim 2]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means performs resolution conversion.

[Claim 3]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means performs tone conversion.

[Claim 4]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means performs image density conversion.

[Claim 5]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means has a limit value beyond which no reduction is performed.

[Claim 6]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means can select [one type of conversion] from among multiple data conversion options.

[Claim 7]

The image storage device according to Claim 1, wherein said data amount reduction means has a priority sequence selection means that can select a priority sequence from among priority sequence options for multiple data conversion options.

[Claim 8]

The image storage device according to Claim 6, wherein said device also includes image characteristics determination means that determines image characteristics based on image data, and based on the result of determination by said image characteristics determination means, said priority sequence selection means determines a priority sequence for [multiple] image data reduction methods.

[Claim 9]

The image storage device according to Claim 1, wherein said device also includes data amount reduction function selection means that selects whether or not [the processing executed by] said data amount reduction means will be performed.

[Claim 10]

The image storage device according to Claim 1, wherein said device also includes data amount estimation means that estimates the image data amount, and the reduction ratio [to be used by] said data amount reduction means is determined based on the image data amount obtained from said data amount estimation means and the remaining storage capacity prior to the image storage currently being performed, as determined by said storage capacity determination means.

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an image storage device that stores images and is included in an image input/output apparatus such as a copying machine, facsimile, scanner, printer, PC (personal computer) or WS (workstation).

[Prior Art]

In the prior art, sorting and grouping in a copying machine is performed using a device that physically separates the output paper. As a result, the original document must be circulated many times, which physically damages the original document.

Accordingly, a large-capacity print buffer memory (hereinafter 'PBM') that electrically sorts read original document images has been proposed. A memory that stores image information comprises such a PBM. This memory consists of a hard disk or a semiconductor memory, and reduces the data amount via compression processing or the like in order to enable storage of a large amount of images.

#### [Problems Address by the Invention]

However, due to storage capacity limitations, image input may be prohibited, or the user may be required to wait until execution of an existing job is completed and [storage] space is created in the memory. As the memory capacity increases, the handling frequency of a large original document also increases, and at the same time, the time required for copying or printing one job increases as well. The user is made to stand by in front of the apparatus while waiting [for the current copying or printing job to be finished], and if [new input of images] is prohibited, the user is required go to the trouble of taking back the large original document only to bring it back to the apparatus [at a later time].

The present invention was devised in order to resolve the problems with the prior art technology described above, and an object thereof is to provide an easy-to-use image storage device using which the user need not wait until space is created in the memory and can always store the original document that he has brought to the apparatus.

#### [Means to Resolve the Problems]

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 1 of the present invention includes image storage means that stores image data for multiple pages, data amount reduction means that is disposed upstream from the image storage means and reduces the amount of the image data, control means that performs control such that the image data is sequentially stored, and storage capacity determination

means that determines whether or not the storage capacity of the image storage means has been exhausted, wherein when determination information indicating that the storage capacity has been exhausted during an image data storage operation for multiple consecutive pages is obtained by the control means from the storage capacity determination means, all image data [for the multiple continuous pages] is stored in the image storage means after all such image data undergoes reduction processing by the data amount reduction means.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 2 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means performs resolution conversion.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 3 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means performs tone conversion.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 4 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means performs image density conversion.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 5 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means has a limit value beyond which no reduction is performed.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 6 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means can select [one type of conversion] from among multiple data conversion options.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 7 is the image storage device according to Claim 1, wherein the data amount reduction means has a priority sequence selection means that can select a priority sequence from among priority sequence options for multiple data conversion options.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 8 is the image storage device according to Claim 6, wherein the device also includes

image characteristics determination means that determines image characteristics based on image data, and based on the result of determination by the image characteristics determination means, the priority sequence selection means determines a priority sequence for [multiple] image data reduction methods.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 9 is the image storage device according to Claim 1, wherein the device also includes data amount reduction function selection means that selects whether or not [the processing executed by] the data amount reduction means will be performed.

In order to achieve the object described above, the image storage device pertaining to Claim 10 is the image storage device according to Claim 1, wherein the device also includes data amount estimation means that estimates the image data amount, and the reduction ratio [to be used by] the data amount reduction means is determined based on the image data amount obtained from the data amount estimation means and the remaining storage capacity prior to the image storage currently being performed, as determined by the storage capacity determination means.

#### [Embodiments]

Embodiments of the present invention are described below with reference to the drawings.

(First Embodiment) A first embodiment of the present invention will be described first with reference to Figs. 1-20. Fig. 1 is a side view showing the basic construction of an image processing apparatus (copying machine) including the image storage device pertaining to the first embodiment of the present invention. In this drawing, 1 is an image recording unit (hereinafter 'printer'), 2 is an image reading unit (hereinafter 'reader'), 3 is an operation unit (or 'operator control unit', hereinafter 'OCU'), and 4 is a finisher.

The reader 2 comprises an automatic document feeder (hereinafter 'ADF') 200 that automatically feeds [each page] of the original document to a reading position and a scanner 250 that optically reads the original document image. The specific operations of the reader 200 will be described below.

The printer 1 develops into visual images images read by the reader 2 or images sent from any of various external devices (not shown), such as a computer terminal or facsimile device, and prints them onto a recording medium such as transfer paper. The printer 1 includes a large-capacity print buffer memory (hereinafter 'PBM') 15, which stores images input from the ADF 200 or images sent from an external input device, and performs sorting to rearrange the page order, for example. The specific operations of the printer 1 will be described below.

The OCU 3 comprises a display and an operation keyboard (or a touch-panel display), and is used for inputting various parameters set by the user, including the number of pages, the number of copies and image editing and processing parameters, and displays information indicating the selected mode and the operating status of the apparatus. The finisher 4 is a device that performs to the output paper comprising the recording medium on which recording has been made by the printer 1 various types of post-processing operations such as sorting, stapling and binding.

The basic operations of the image processing apparatus having the construction shown in Fig. 1 will now be explained. When the user places an original document having a plurality of pages on the ADF 200 of the reader 2, specifies a mode, and instructs that copying be commenced via the OCU 3, the ADF 200 feeds the original document page by page to the scanner 250, which reads it. In the scanner 250, reflected light 110 from the original document page undergoes photoelectric conversion by a CCD line sensor 111 (see Fig. 2) and is read as electric signals. The read image signals undergo various types of processing by an image processor 11 described below, whereupon they are compressed and forwarded to the PBM 15 of the printer 1. In the printer 1, the images are sequentially retrieved from the PBM 15 in accordance with the user settings entered via the OCU 3 described above, and each image thus retrieved is converted into light signals to be used for exposure of the photoreceptor.

An image is then recorded on a recording medium through the regular electrophotographic processes of charging, exposure, latent image creation, development, transfer, separation and fusing.



The basic operations of the image processing apparatus shown in Fig. 1 is as explained above.

The basic operations of the ADF 200 will now be explained with reference to Fig. 2. Fig. 2 is a vertical cross-sectional view showing the constructions of the ADF 200 and the scanner 250 referred to above. In this drawing, 201 is an original document tray on which an original document is placed, 202 is a mirror that leads the reflected light from the original document page to the CCD 111, 203 is a reading position for the page-through reading mode, 204 is a document reading position for the book mode, 205 is a paper supply unit, 206 is a conveyance path to the page-through reading position 203, 207 is a conveyance path used to eject the one-sided original document page read at the page-through reading position 203, 208 is a conveyance path used to convey the back side of the original document page read at the page-through reading position 203 back to the page-through reading position 203, and 209 is a conveyance path used to eject the original document page after the back side thereof is read at the page-through reading position 203.

Here, page-through document reading refers to a method of scanning wherein the mirror 202 is fixed at the page-through reading position 203 while the original document page fed from the original document tray 201 is scanned by moving it over the page-through reading position 203. The original document page is conveyed in the direction of the arrows on the conveyance path. When the back side of the original document page is read here, the image is read as a mirror image of the image read from the top side. The processing performed to correct the mirror image to a normal image is described in the section below discussing the image processor 11. In the drawing, solid arrows indicate the direction of page-through conveyance for one-sided original document pages, while dotted-line arrows indicate the direction of page-through conveyance for two-sided original document pages.

As opposed to this page-through document reading, book mode scanning refers to a method of scanning wherein the original document page placed on the book mode scan reading position 204 is not moved while being scanned by moving the optical devices including the mirror 202 and lamp 213.

Either way, the original document is scanned and read by having the reader move relative to the original document.

The reflected light obtained from exposure of the original document passes the lens 210 and is projected onto the CCD line sensor (hereinafter 'CCD') 111, where it undergoes photoelectric conversion. In this construction shown in Fig. 2, the conveyance path 206 is set to have a length sufficient to hold two sheets of portrait-mode A4-size paper. The conveyance path 208 also is set to have a length sufficient to hold two sheets of portrait-mode A4-size paper, where it is conveyed along the shorter length of the paper. Both conveyance paths 206, 208 are set to have a length sufficient to hold one sheet of landscape-mode A3-size paper when the paper is conveyed along the longer length thereof.

The original document placed on the paper supply tray 201 undergoes face-up, top page processing, in which the cover page of the original document is placed facing up and on top. During one-sided page-through reading, the pages of the original document are sequentially read along the solid line arrows in the drawing, but during two-sided page-through reading, a different paper feed sequence is used for half-size original documents (A4 portrait, B5 portrait, A5 portrait). In the case of a half-size original document, two pages are fed together, and after these two pages are read at the page-through reading position 203, they are subjected to back-side reading via the conveyance path 208. In this sequence, at the same time as the completion of the reading of the back side of the second page, reading of the top sides of the next set of two pages begins. In other words, reading continues in the sequence of the top side of the first page, the top side of the second page, the back side of the first page, the back side of the second page, the top side of the third page, the top side of the fourth page, the back side of the third and so forth.

This two-sided document reading process is as shown in Fig. 3. In this drawing, 1A, 2A are the images of the top sides of the first and second pages, 1B, 2B are the images of the back sides of the first and second pages, 3A, 4A are the images of the top sides of the third and fourth pages, and 3B, 4B are the images of the back sides of the third and fourth pages, respectively.

The ADF 200 shown in Fig. 2 is a non-circulation document feeder in which the original document placed on the original document tray 201 does not return thereto, but returns to a return tray 231. In addition, the paper supply unit 205 and conveyance paths 206, 207, 208, 209 are constructed such that they can be independently driven, and therefore they can be individually driven and stopped and their speeds can be separately controlled. The control regarding document conveyance in the ADF 200 is performed by a controller 123 (see Fig. 4), which controls the ADF 200 based on the state of the PBM (print buffer memory) 15 described below as well as on instructions input from the OCU 3.

In Fig. 2, 211 is a standby position in the conveyance path 206, and 212 is a standby position in the conveyance path 208. This is a position at which the original document page is stopped and held in the conveyance path in accordance with the state of the PBM 15. Position control is carried out based on the conveyance speed and the time at which [the original document page] passed a paper detection sensor.

The image processor 11 that performs image processing of the read image data will now be explained in detail with reference to Fig. 4. Fig. 4 is a block diagram showing the construction of the image processor 11. With reference to this drawing, RGB (read, green, blue) electric signals are generated by the CCD 111, which receives the reflected light 110 from the original document page that has reached the reading position, and performs photoelectric conversion. The image signals created here are converted into digital image signals by an A/D (analog/digital) conversion circuit 112 after being amplified. The digitalized RGB signals are subjected to black correction, white correction (shading correction) and color correction (masking) by a shading/color space conversion circuit 113 such that they are normalized and standardized. The standardized RGB signals are subjected to brightness/density conversion and black/red separation processing by a bicolor separation circuit 114, whereby black image data signals 115 and red image data signals 116 are generated.

Separate circuits are used for subsequent processing of the black image data signals and the red image data signals, which is performed in parallel. Selector circuits 165, 166 select either the image data 115, 116 input from the CCD 111 or the image data 167, 168

externally input from a PC or the like. This selection is made based on settings made via the OCU 3.

The filter circuits 117, 118 performs filtering in order to recover the MTF decrease during image reading and to weaken the moiré pattern that occurs during halftone document reading. The page memories 119, 120 have a capacity sufficient to store image data corresponding to one A3-size page. With images read by the two-way document feeder, the image read in the reverse direction is read as a mirror image as opposed to the image read in the forward direction. The page memories 119, 120 perform the control for normal image conversion by further performing mirror-image processing to the image read as a mirror image. In addition, the processing to realize a cut-and-paste function by which a specific area in the original document image 610 as shown in Fig. 5(a) is moved to another location to obtain an image 611 as shown in Fig. 5(b), as well as a reduction layout function by which the input original document images for multiple pages are reduced by 50% by the next-tier reduction/resolution conversion circuits 125, 126 to obtain the image 611 shown in Fig. 6(b) in which the four original document images 610 shown in Fig. 6(a) are formed on a single sheet, for example, are performed by the page memories 119, 120 based on memory control signals 124 sent from the controller 123.

The reduction/resolution conversion circuits 125, 126 perform regular image size conversion as well as the above reduction layout processing. The image decoration circuits 127, 128 realize the functions to obtain a negative/positive reverse image 621, shaded image 622 and shadowed image 623 as shown in Fig. 7(b) based on area designation regarding the original image 620.

The density conversion circuits 129, 130 perform gamma conversion to correct the linearity characteristics of the printer 1 and the processing to reflect in the image data the density adjustment level input by the user via the OCU 3. The image data up to this point in time comprises eight-bit 256-tone signals, and the tone conversion (error diffusion) circuits 131, 132 convert them to four-bit 16-tone image signals that can be expressed by the printer 1. Errors due to tone conversion are diffused in order to cancel out, when viewed within a certain area, the density unevenness that occurs during this tone conversion.

These are the image signal processing operations performed by the image processor 11.

The PBM (print buffer memory) 15 that stores images for a large number of pages to be printed will now be explained with reference to Fig. 8. Fig. 8 is a block diagram showing the construction of the PBM 15. With reference to this diagram, the black image data signals 133 and red image data signals 134 input from the image processor 11 to the PBM 15 are encoded via compression by the compression circuits 150, 153, respectively, using a variable length reversible compression method. Using a variable length reversible compression method, the amount of compressed data varies depending on the input image, but the input image can be fully restored after expansion, as opposed to fixed length non-reversible methods such as JPEG. MH, Q-CODER, Lempel Ziv, etc. are available as variable length reversible conversion methods, and any of them can be used.

The DRAMs 151, 154 are memories of the PBM 15 and each comprise a semiconductor memory or a hard disk and a control unit that performs addressing for the memory. When pages are rearranged in the brochure mode (page 1 and page N are recorded on the top side of a sheet and page 2 and page N-1 are recorded on the back side, and the other pages are also recording in the same way) referred to above or the like, such rearrangement is realized by controlling the addressing within the DRAMs 151, 154. The image to print out is retrieved from the DRAMs 151, 154 and is restored to the original data by the expansion circuits 152, 156. When the image data is retrieved at this time point, the black image data signals 135 and the red image data signals 136 are retrieved independent of each other based on timings necessary for black image formation and for read image formation, respectively. These DRAMs 151, 154 store image data regarding all jobs in principle. The remaining amount detection circuits 157, 158 detects the amount of area available for data storage in the DRAMs 151, 154, respectively, and output the detection results as a black memory remaining amount detection signal 198 and a red memory remaining amount detection signal 199.

The operations performed thereby will be explained with reference to Fig. 9. Fig. 9 shows conceptual drawings of the PBM 15. In Fig. 9(a), 5002 is a copy job currently being

printed (a job to perform recording in accordance with images read by the CCD 111), and comprises a job to make 100 copies of a 150-page original document. Pages 1-150 are sequentially retrieved for each copy and finishing is performed thereafter. 5003 is a subsequent print job that is standing by. It comprises a print job (a job to perform recording in accordance with images input from a PC or the like) requested by an external device such as a PC, and involves finishing 60 sets of a 50-page document. 5004 is a copy job to make 50 copies of a 200-page original document, and reading of the images for the 200 pages is currently underway. In this example, the PBM 15 becomes full before the completion of storage of the 200 pages of image data, and the reading operation is temporarily stopped. The job 5002 continues, and when the last copy, i.e., the 100<sup>th</sup> copy page of pages 1-150 has been printed, the images that have been output no longer need to be stored, allowing them to be sequentially replaced by the images for the job 5004 that is standing by. When the job 5002 is completed, printing for the job 5003, which was also on standby for its turn, begins.

In Fig. 9(b), 5005 indicates freed-up space in the PBM 15, into which other jobs can be input (stored) to the extent of the memory capacity.

The method of determination when the PBM 15 becomes full will be explained below with reference to Fig. 10.

Fig. 10 shows an example of the screen that is displayed when the user selects an option in advance when the storage capacity of the PBM 15 has become depleted during image reading such that no more data writing is possible. In Fig. 10, 3401 is a screen and three options are available thereon. The first option is a mode 3401 in which all pages of the original document are fed out and the job is ended if the PBM 15 becomes full during image reading. In this case, the user is required to have the original document read again at a different time if necessary. The second option is a mode 3411 in which the apparatus stands by until memory is freed up. This is a mode in which the apparatus stands by with the original document in place and the original document pages in the path of the RDF 200 remain in place until space in the PBM 15 becomes available and image storage becomes possible. The third option is a mode 3412 in which when the full set of data cannot be

stored due to a shortage of remaining memory in the PBM 15, the image data is reduced, and the full set of data for the original document is stored once more. According to this method, while image quality may deteriorate due to the reduction of the image data, because the reading operation can be completed, the user can remove the original document from the apparatus.

The sequence of operations of the actual reading process will be explained in detail using Fig. 11 representing a situation when the mode 3412, i.e., 'reduce image data and store in memory', is selected.

Fig. 11 shows time charts showing the timing of image data retrieval from the PBM 15 and the timing of image data transfer to the PBM 15. Fig. 11 shows the states of the copy jobs 5005, 5004 shown in Fig. 9(a) for which reading of the original document images is underway. Fig. 11(a) shows the timing of the reading of the original document images. An image is read at the time indicated as the 'H' level and the image data is written to the page memories 119, 120 of the image processor 11. Fig. 11(b) shows the timing of the retrieval of image data from the page memories 119, 120 for transfer to the PBM 15.

With reference to Fig. 11(b), the image for page N+1 is transferred to the PBM 15 at the time 5210, and the image for page N is read at the slightly later time 5211. If the PBM 15 becomes full at the time 5214 while page N image is being transferred at the time 5216 of Fig. 11(b), the transfer of image data to the PBM 15 stops immediately. Image reading is continued until the images for all pages of the original document placed on the RDF 200 are read. While this reading is continued, the amount of image data to be stored in the PBM 15 is calculated for each page by the compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160 shown in Fig. 4, and the total sum [of the data for all pages] is calculated by the controller 123. The controller 123 determines, based on the image data total amount *that is compressed by the initial compression ratio sought by the controller 123* [TN: This does not make sense here] and the remaining capacity of the PBM 15 prior to the storage of these original document images, the amount by which the data amount for this original document should be reduced to enable it to be stored in the PBM 15.

Image data conversion is performed in accordance with the preset priority sequence for the reduction means. The priority sequence applied by the conversion means to reduce image data is shown below.

- (1) Image background skipping method using density conversion tables 129, 130
- (2) Tone reduction method by tone conversion circuits 131, 132
- (3) Resolution reduction method by reduction/resolution conversion circuits 125,

126

This priority sequence for the conversion means shown above is preset in ascending order of the amount of image quality deterioration. However, because the degree of image deterioration varies depending on the type of image read, the priority sequence can be changed via the OCU 3. The OCU 3 [screen displays] used for this purpose are shown in Figs. 10, 12 and 13.

If the mode 3412, i.e., 'reduce image data and store it in memory', is selected on the OCU 3 [screen] shown in Fig. 10, the screen 3501 shown in Fig. 12 appears. Using this screen 3501, the priority sequence regarding the methods used to reduce image data when original document images cannot be fully stored in the PBM 15 is determined. 3502 in Fig. 12 is a display frame showing the priority sequence. If a different priority sequence is to be selected, the NEXT key 3503 is pressed to make such selection. Combinations available for such selection are shown in Fig. 13. In Fig. 13, 3511-3516 represent selectable combinations. Each time the NEXT key 3503 is pressed, the combinations 3511-3516 are cyclically displayed in the display frame 3502 for selection.

The image data reduction methods will be explained with reference to Fig. 14.

- (1) Image background skipping method executed by density conversion circuits 129, 130 (see Fig. 4)

Fig. 14 shows tables for the density conversion circuits 129, 130. [The table shown in] Fig. 4(a) outputs output data to input data in an essentially linear fashion, and this table is used as a standard. The compression method used by the PBM 15 is a variable length reversible compression method, and the compression ratio decreases as the amount of change in the data amount increases. The most common type of original document image is



that of a text document comprising letters/characters or simple binary images. Such an image is characterized in that in general the white area thereof comprises a very high percentage of the image, and by using a table that outputs zero for small-value input data, as shown in Fig. 14(b), the amount of data change in the white area in the original document image can be substantially reduced. Similarly, this effect is even more enhanced in [the table shown in] Fig. 14(c).

As a result, the compression ratio used in the compression method carried out by the compression circuits 150, 153 (see Fig. 5) of the PBM 15 increases in the order of Figs. 14(a), (b) and (c). There are ten different tables between Fig. 14(a) and Fig. 14(c), such that an [appropriate] table is selected based on the image data amount reduction ratio sought by the controller 123 from the image data total amount and the remaining capacity of the PBM 15. [The tables] approach a binary image as one gets closer to the table shown in Fig. 14(c), and if it is a letter/character image, only minimal image deterioration is observed.

However, an original document image that includes a number of halftone images experiences marked quality deterioration even though the difference in the reduction ratio is not as high as it is for a letter/character image even when a table closer to that shown in Fig. 14(c) is used. Therefore, in the case of an original document image that includes a number of halftone images, the priority position for the skipping method is lowered in advance prior to execution [of data amount reduction].

(2) Tone reduction method executed by tone conversion circuits 131, 132

According to the standard settings, the tone conversion circuits 131, 132 use error diffusion and convert the number of tones from 256 tones of eight-bit data to 16 tones of four-bit data. A tone reduction method is a method to convert the post-conversion data to four tones of two-bit data or two tones of one-bit data, depending on the image data reduction ratio, to reduce the image data amount. Similar to the background skipping method described above, the selection of whether the number of tones will follow the two-bit option or the one-bit option is based on the image data reduction ratio sought by the controller 123 described above. Here, based on the number-of-bits information in the header section added to the image data as control data, the compression circuits 150, 153 of

the PBM 15 perform control such that bit plane compression is performed for only two pages, and another two pages, which are ordinarily compressed, are not stored in the DRAMs 151, 154. The post-expansion image data obtained by the expansion circuits 152, 156 is then re-converted to four-bit image data by subjecting it to reverse tone conversion via reverse tone conversion circuits 1501, 1503.

(3) Resolution reduction method by reduction/resolution conversion circuits 125, 126

According to the standard settings, an image is transferred while maintaining the CCD 111's native dpi of 600, but depending on the required image data amount reduction ratio, resolution conversion (reduction using linear interpolation) is performed. 25% is set as the maximum reduction ratio (limiter) as the maximum value using which the resulting deterioration in image quality can be tolerated. This limiter value is variable and can be freely set by the user.

Here, in accordance with the image size information in the header section added to the image data as control data, address control is performed by which the DRAMs 151, 154 of the PBM 15 are accessed only for that image size. The original image size is restored through linear interpolation (expansion) performed by the resolution conversion circuits 1502, 1504 following expansion performed by the expansion circuits 152, 156.

Fig. 15 is a flow chart showing the sequence of control operations for these processes. The image transfer control sequence by which images are read and stored in the PBM 15 is controlled as shown below. First, the remaining memory capacity is checked in step S1501 in order to prepare for storage in the PBM 15. If there still is remaining memory capacity, that means the memory is not full. Therefore, reading of the original document is continued in step S1502 and image transfer to the BPM 15 is also continued. On the other hand, if the memory has become full, because the PBM 15 can no longer accept image data, image transfer is immediately stopped in step S1503. It is then checked in step S1504 whether or not an original document for which reading is underway exists.

Because page N-1 is being read at that time in Fig. 11, the result of the determination carried out in step S1504 is affirmative (Yes) and the total amount of image

data is estimated by the compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160 in step S1505 while no image data is transferred to the PBM 15. Meanwhile, all remaining pages of the original document are read and the total image data amount after compression is calculated by the controller 123. Here, after reading is completed up to page 100 at the time 5216 in Fig. 11, an image data conversion method is chosen at the time 5307 in accordance with the preset priority sequence. For example, if it is determined that the image data is to be reduced to one third of the original amount based on the total data amount after standard compression calculated at the time 5306 and the remaining memory amount prior to the reading of the original document placed on the RDF 200, which is managed by the controller 123, a table that will reduce the data amount to one third or smaller is sought with reference to a pre-installed table (not shown) showing the data reduction effects achievable by various methods, and the background skipping look-up tables in the density conversion circuits 129, 130 are replaced by the table in Fig. 14(b). Step S1504 is returned to after the calculation in step S1505.

On the other hand, where reading of all pages is completed in step S1504, the data conversion method is chosen in step S1506, original document images are re-read from page 1 in step S1507, and image transfer to the PBM 15 is resumed. Thereafter, [step S1501] is returned to and the regular image transfer sequence is carried out.

In many cases, all original document images can be stored in the PBM 15 by carrying out this re-transfer control once. However, in the case of special images, the estimated value obtained by the compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160 may be substantially different from the actual value, or the values of the data reduction effect table that shows the various data reduction methods and data reduction ratios therefore may be different from actual values. In such a case, the same processing steps are performed, but when an image data conversion method is chosen in step S1506, such choice is made while taking into consideration the conversion method previously used, and the original document is re-read. In addition, where the remaining memory amount is too small or the original document is too large, i.e., where the image data cannot be stored even after using the image data reduction method that will reduce the

data to the smallest possible amount, a message stating that the original document images could not be read due to insufficient storage capacity of the PBM 15 is displayed. The screen display that appears at this time is shown in Fig. 16.

In this case, as described above, image reading is on hold, and reading also has to wait until the PBM 15 longer is no full. In Fig. 16, 30601 comprises information indicating such a state, 30604 comprises information indicating the wait time, 30602 is a button by which the user may cancel the job, and 30603 is a button by which the user may instruct that the job should wait until reading is resumed while the PBM 15 is full.

Fig. 17 is a conceptual drawing of the OCU 3. In this drawing, 30101 is a CRT screen. Instructions by the user are input via touch input. The CRT screen 30101 may be an LCD or FLC screen. In addition to the touch input method, input may be made using a pointing device such as a mouse or an input pen. 30102 is a keypad, 30103 is a numeric keypad, 30104 is a CLEAR key, 30105 is an ENTER key, 30106 is a STOP key, 30107 is a RESET key, and 30108 is a START key.

The above discussion describes the basic device construction of the OCU 3. The display, selection menu and settings state are shown in Fig. 18. In this drawing, 30201 is a standard menu screen displayed on the CRT screen 30101 in Fig. 17. 30202 is a button by which to designate a book mode (in which an original document is placed on the platen and is scanned and read via movement of the optical system), 30203 is a button by which to designate a page-through one-sided copy mode, 30204 is a button by which to designate a page-through two-sided copy mode, 30205 is a button by which to designate the number of copies, 30206 is a button by which to designate the copying magnification, 30207 is a button by which to select and designate a function device or devices (paper supply cassettes, stapler, saddle stitcher, glue binder, mailbox sorter, etc.) to accompany the copying machine main unit, and 30208 is a button by which to select and designate copy details when performing more detailed setting in the copy mode.

Fig. 19 shows the screen display when 'select devices' is designated using the button 30207 in Fig. 18. In this drawing, 30301 is a screen in which the copying machine main unit as well as all accessories thereto are displayed such that the user can select desired

functions. In Fig. 19, 30112, 30113, 30114, 30115 are first through fourth paper supply cassettes. The first through fourth paper supply cassettes 30112-30115 have transfer paper placed by the user. 30302 is a proof tray for trial printing using actual transfer paper that enables the user to view the finish of the copy image, 30303 is a stapler, 30304 is a stacker in which stapled output paper is housed, 30305 is a saddle stitcher, 30306 is a stacker that houses saddle-stitched output paper, 30314 is a glue binder, 30307 and 30308 are stacker shelves that house glue-bound booklets bound by the glue binder 30314, 30309 is a mailbox sorter, 30310 is an output sorting bin that receives sorted output from the mailbox sorter, and 30311 is a button by which to return to the screen 30201. 30316 is a display that shows in real time the flow of output paper to each function device.

Fig. 20 is a drawing showing the screen display that appears when copy mode detailed setting is selected and designated on the menu screen 30208 in Fig. 18. In this screen, image processing-related copy functions, such as the number of tones, the resolution, continuous copying and twin color, may be designated.

(Second Embodiment) A second embodiment of the present invention will now be described with reference to Fig. 21. Because the basic construction of the image processing apparatus pertaining to this embodiment is identical to that shown in Figs. 1-5 with regard to the first embodiment described above, these drawings are used herein as well.

The method of control performed when the remaining memory in the PBM 15 becomes short during reading of an original document by the image processing apparatus and consequently the image data can no longer be stored will be explained with reference to Fig. 21. Fig. 21 comprises timing charts that show the timing for image retrieval from the PBM 15, the timing for image transfer to the PBM 15 and the timing for image transfer from the PBM 15. Fig. 21(a) shows the timing for image retrieval from the PBM 15, Fig. 21(b) shows the timing for image transfer to the PBM 15 and Fig. 21(c) shows the timing for image transfer from the PBM 15.

A cycle in which the image of page N of the original document is read at the time 5311 in Fig. 21(a) and is transferred to the PBM 15 at the time 5312 in Fig. 21(b) is repeated. Where the memory capacity of the PBM 15 becomes full at the time 5314, image

transfer is immediately stopped. In order to store all images in the PBM 15 via conversion of the image data amount, a data reduction method is chosen based on the following conditions.

- (1) The data reduction ratio necessary to store all page images in the PBM 15 with the remaining memory capacity prior to the storage of the page N image
- (2) The data reduction ratio necessary to store all original document images in the PBM 15 with the remaining memory capacity prior to the storage of all original document images in the PBM 15

Image data reduction ratios that meet [each of] these two conditions are estimated.

First, with regard to condition (1), because [subject missing] travels through the compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160, the image amount is estimated and the image data reduction ratio can be sought. With regard to condition (2), the thickness of the original document is measured by an original document pressure sensor 260 (see Fig. 2) disposed on the original document tray of the RDF 200. The number of pages in the original document is estimated based on the measured thickness. The reduction ratio is then sought using the following equation.

Reduction ratio =  $N/\text{number of original document pages}$

Of these reduction ratios sought based on conditions (1) and (2), the larger reduction ratio is used as the reduction ratio for all images. In addition, an image data reduction method is chosen based on the image characteristics obtained from the images for pages 100 to N by the compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160 that seeks image data characteristics. The available image data compression methods are shown below. The parentheses indicate the type of image data for which the respective methods are appropriate.

Method 1: Image background skipping method executed by density conversion circuits 129, 130 (letter/character images)

Method 2: Tone reduction method executed by tone conversion circuits 131, 132 (letter/character and halftone mixed images)

Method 3: Resolution reduction method executed by reduction/resolution conversion circuits 125, 126 (halftone images)

The compression ratio estimation/image characteristics determination circuit 160 uses calculation to seek two values, i.e., the image data frequency component and the white image ratio indicating [the ratio] of the white image area to the total image area, which is indicated as data smaller than a certain threshold, with regard to all images to be processed. The following principles exist between these values and the image data.

Principle 1: The frequency component is high and the white image ratio is 80% or more --- letter/character image

Principle 2: The frequency component is low, and the white image ratio is 80% or more --- letter/character image

Principle 3: The frequency component is high, and the white image ratio is less than 80% --- letter/character and halftone mixed image

Principle 4: The frequency component is low, and the white image ratio is less than 80% --- halftone image

Based on the image characteristics determined in accordance with the conditions described above, the image data reduction methods are prioritized such that the most appropriate method appears at the top. The priority sequence of reduction methods for each principle is shown below.

Principle 1 --- Method 1, method 2, method 3

Principle 2 --- Method 1, method 3, method 2

Principle 3 --- Method 2, method 1, method 3

Principle 4 --- Method 3, method 2, method 1

The image data is reduced using a method selected in accordance with these priority sequences. For example, where the image is an image that has the characteristics of principle 4 and must be reduced down to 20% and resolution conversion must not be performed, the image is reduced to 25%, which is the largest reduction ratio allowed for resolution conversion, and, in order to meet the reduction ratio of 20%, tone conversion is

carried out such that the image is converted into a two-bit, four-tone image. This processing is carried out using the same method for all images.

In the case of Fig. 21, transfer of the image for page N remaining in the page memories 119, 120 is resumed at the time 5320 in Fig. 21(b) using the reduction ratio sought. Next, after the images for page 100 to page N+1 are sequentially retrieved from the PBM 15 and subjected to data expansion by the expansion circuits 152, 156, external black image data 167 and external red image data 168 shown in Fig. 3 are input once more. The data is stored in the PBM 15 using the same data reduction ratio used for page N (the times 5321-5326). Following the commencement of transfer of the image for page N+1 to the PBM 15 at the time 5326 in Fig. 21(b), image reading by the RDF 200 is resumed to read the images of page N-1 to page 1, and the read images are transferred to the PBM 15 in a parallel fashion, whereupon the process ends.

#### [Effect of the Invention]

As described above, according to the image storage device of the present invention, when image data cannot be completely stored in image storage means that is capable of storing a plurality of sets of image data, control is performed such that the amount of data representing all images [of the original document] being read can be stored in the image storage means. As a result, the user need not wait until space is freed up based on an event in the memory of the image storage means, and the situation does not occur that the original document that the user has brought to the apparatus cannot be stored, thereby increasing the ease of use for the user.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Figure 1] A side view showing the basic construction of an image processing apparatus including the image storage device pertaining to a first embodiment of the present invention.

[Figure 2] A vertical cross-sectional view showing the construction of the automatic document feeder included in the image processing apparatus.



[Figure 3] Explanatory drawings regarding the document feeding process of the automatic document feeder.

[Figure 4] A block diagram showing the internal construction of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 5] Drawings showing one example of image processing performed by the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 6] Drawings showing one example of image processing performed by the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 7] Drawings showing an example of image processing performed by the image processing apparatus shown in Fig. 1 that is different from the processing shown in Figs. 5 and 6.

[Figure 8] A block diagram showing the construction of the printer buffer memory (PBM) of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 9] Conceptual drawings of the printer buffer memory.

[Figure 10] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 11] Time charts showing the image input/output timing with regard to the page memories of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 12] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 13] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 14] Drawings showing density conversion circuit tables used in the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 15] A flow chart showing the sequence of operations of the image transfer process performed by the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 16] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 17] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 18] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 19] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 20] An drawing showing an example of the screen display in the operation unit of the image processing apparatus shown in Fig. 1.

[Figure 21] Timing charts showing the image input/output timing regarding the page memories of an image processing apparatus that incorporates the image storage device pertaining to a second embodiment of the present invention.

[Key]

- 1 Image recording unit (printer)
- 2 Image reading unit (reader)
- 3 Operation unit (OCU)
- 7 Finisher
- 11 Image processor
- 15 Print buffer memory (PBM)
- 111 CCD
- 112 A/D conversion circuit
- 113 Shading/color space conversion circuit
- 114 Bicolor separation circuit
- 117 Filter circuit
- 118 Filter circuit
- 119 Page memory
- 120 Page memory
- 123 Controller
- 125 Reduction/resolution conversion circuit
- 126 Reduction/resolution conversion circuit

127	Image decoration circuit
128	Image decoration circuit
129	Density conversion circuit
130	Density conversion circuit
131	Tone conversion circuit
132	Tone conversion circuit
150	Compression circuit
151	DRAM
152	Expansion circuit
153	Compression circuit
154	DRAM
156	Expansion circuit
158	Remaining amount detection circuit
1501	Tone conversion circuit
1502	Resolution conversion circuit
1503	Tone conversion circuit
1504	Resolution conversion circuit
160	Compression ratio estimation/image characteristics determination circuit
165	Selector circuit
166	Selector circuit
200	Automatic document feeder (RDF)
201	Document tray
202	First mirror
203	Page-through reading position
204	Book mode scan reading position
205	Paper supply unit
206	Conveyance path
207	Conveyance path
208	Conveyance path

209    Conveyance path

FIG. 4

- 112 A/D CONVERSION CIRCUIT
- 113 SHADING/COLOR SPACE CONVERSION CIRCUIT
- 114 BICOLOR SEPARATION CIRCUIT
- 115 BLACK IMAGE DATA SIGNALS
- 116 RED IMAGE DATA SIGNALS
- 117 FILTER CIRCUIT
- 118 FILTER CIRCUIT
- 119 PAGE MEMORY CIRCUIT
- 120 PAGE MEMORY CIRCUIT
- 123 CONTROLLER
- 125 REDUCTION/RESOLUTION CONVERSION CIRCUIT
- 126 REDUCTION/RESOLUTION CONVERSION CIRCUIT
- 127 IMAGE DECORATION CIRCUIT
- 128 IMAGE DECORATION CIRCUIT
- 129 DENSITY CONVERSION CIRCUIT
- 130 DENSITY CONVERSION CIRCUIT
- 131 TONE CONVERSION (ERROR DIFFUSION CIRCUIT)
- 132 TONE CONVERSION (ERROR DIFFUSION CIRCUIT)
- 133 BLACK IMAGE DATA SIGNALS
- 134 READ IMAGE DATA SIGNALS

TO PMB 15

- 160 COMPRESSION RATIO ESTIMATION CIRCUIT
- 167 EXTERNAL DEVICE BLACK IMAGE DATA SIGNALS
- 168 EXTERNAL DEVICE RED IMAGE DATA SIGNALS

FROM EXTERNAL DEVICE

CONTROL SIGNALS

BLACK MEMORY REMAINING AMOUNT DETECTION SIGNAL

RED MEMORY REMAINING AMOUNT DETECTION SIGNAL

FROM PMB 15

FIG. 7

(b)

621 NEGATIVE/POSITIVE CONVERSION MODE

622 SHADING MODE

623 AMINOSE MODE

FIG. 8

133 BLACK IMAGE DATA SIGNALS

150 COMPRESSION CIRCUIT

151 DRAM

152 EXPANSION CIRCUIT

1501 TONE CONVERSION

1502 RESOLUTION CONVERSION

TO LASER DRIVER AFTER D/A CONVERSION

135 BLACK IMAGE DATA SIGNALS

198 BLACK MEMORY REMAINING AMOUNT DETECTION SIGNAL

157 REMAINING AMOUNT DETECTION CIRCUIT

134 RED IMAGE DATA SIGNALS

153 COMPRESSION CIRCUIT

154 DRAM

156 EXPANSION CIRCUIT

1503 TONE CONVERSION

1504 RESOLUTION CONVERSION

TO LASER DRIVER AFTER D/A CONVERSION

136 RED IMAGE DATA SIGNALS

199 RED MEMORY REMAINING AMOUNT DETECTION SIGNAL  
158 REMAINING AMOUNT DETECTION CIRCUIT

FIG. 9

(a)

200 PAGES

COPY JOB N PAGES

PRINT JOB 50 PAGES

COPY JOB 150 PAGES

PBM STATE INFORMATION

(b)

FREE SPACE

COPY JOB N PAGES

PRINT JOB 50 PAGES

PBM STATE INFORMATION

FIG. 10

SELECT METHOD TO BE USED WHEN MEMORY SHORTAGE EXISTS

CHOOSE METHOD TO USE WHEN MEMORY SHORTAGE OCCURS

FEED DOCUMENT OUT AND END JOB

WAIT UNTIL MEMORY BECOMES AVAILABLE

REDUCE IMAGE DATA AND STORE IN MEMORY

FIG. 11

(a) TIMING FOR IMAGE READING

(b) TIMING FOR IMAGE TRANSFER TO PBM

MEMORY FULL

FIG. 12

SELECT IMAGE REDUCTION METHOD

PRIORITY SEQUENCE OF IMAGE DATA REDUCTION METHODS WHEN  
MEMORY SHORTAGE OCCURS

1. BACKGROUND SKIPPING

2. TONE

3. RESOLUTION

FIG. 13 [SEE FIG. 12]

FIG. 14

(a), (b), (c)    OUTPUT DATA, INPUT DATA

FIG. 15

IMAGE TRANSFER CONTROL SEQUENCE

S1501 PBM MEMORY FULL

S1502 CONTINUE ORIGINAL READING DRIVE

CONTINUE IMAGE TRANSFER TO PBM

S1503 STOP IMAGE TRANSFER TO PBM

S1504 READING OF ALL IMAGES COMPLETE?

S1505 CALCULATE POST-COMPRESSION DATA TOTAL AMOUNT VIA  
COMPRESSION RATIO ESTIMATION

S1506 CHOOSE IMAGE DATA CONVERSION METHOD

S1507 RESUME IMAGE READING AND IMAGE TRANSFER FROM PAGE 1

RETURN

FIG. 16



COPY MODE SELECTION MAIN SCREEN  
COPY MODE CONFIGURATION  
MAIN MENU  
PBM IS FULL NOW.  
IT WILL BE \_\_\_\_ MINUTES BEFORE JOB IS RESUMED.  
WAIT FOR RESUMPTION  
CANCEL JOB

COPY MAGNIFICATION  
ADF TWO-SIDED DOCUMENT

SELECT DEVICES  
DETAILED SETTING

FIG. 18

COPY MODE SELECTION MAIN SCREEN  
COPY MODE CONFIGURATION  
MAIN MENU

BOOK COPY  
ADF ONE-SIDED DOCUMENT  
ADF TWO-SIDED DOCUMENT  
NUMBER OF COPIES  
COPY MAGNIFICATION

SELECT DEVICES  
DETAILED SETTING

FIG. 19

DEVICE SELECTION

RETURN

FIG. 20

COPY MODE DETAILS

NUMBER OF TONES

RESOLUTION

CONTINUOUS COPY

TWIN COLOR

FIG. 21

(a) TIMING FOR IMAGE READING

(b) TIMING FOR IMAGE TRANSFER TO PBM

(c) TIMING FOR IMAGE TRANSFER FROM PBM

MEMORY FULL

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-284516

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int. Cl. 識別記号

H04N 1/21

G03G 15/00

G06F 3/12

H04N 1/387

303

101

F I

H04N 1/21

G03G 15/00

G06F 3/12

H04N 1/387

303

B

101

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全16頁)

(21) 出願番号 特願平8-115284

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 清水 秀昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 森山 剛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 矢口 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

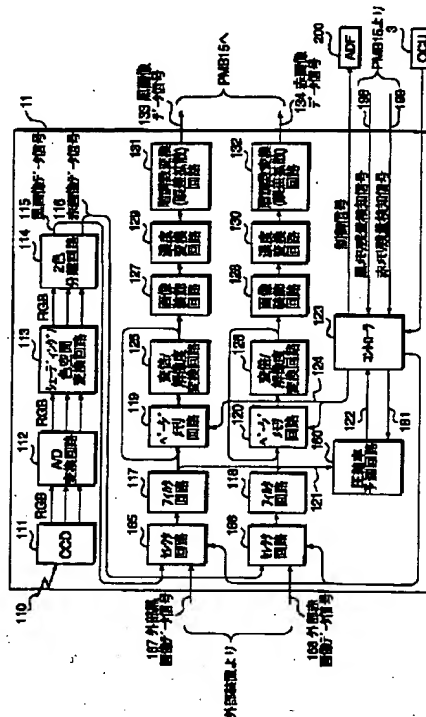
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄積容量の制約から、入力側からの画像は現在実行中のジョブが終了し、メモリに空きができるまでの時間を待機する、もしくは禁止する状態が発生し、使用者が装置の前で待機させられたり、大量原稿を持ち去り、再度出直すといった煩わしさが生じる。

【解決手段】 複数枚の原稿画像を順次記憶している最中に、ページメモリ119、120の容量が不足しているとコントローラ123により判断された場合に、画像読み取りを停止して、先ほど読み込んだ画像を記憶する前のページメモリ119、120の残容量と全原稿の総データ量とをコントローラ123により求め、全原稿のデータ縮小量を決定し、その決定したデータ縮小量で全原稿の画像データを変倍回路125、126により縮小してページメモリ119、120に記憶し直す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記画像記憶手段より前段に位置し且つ前記画像データのデータ量を縮小するデータ量縮小手段と、前記画像データを順次記憶するように制御する制御手段と、前記画像記憶手段の記憶容量が不足したか否かを判別する記憶容量判別手段とを具備し、連続した複数枚の画像データを記憶する動作を行っている最中に、前記制御手段が前記記憶容量判別手段から記憶容量が不足したという判別情報を得た場合、連続した複数枚の画像データの全てのデータ量を前記データ量縮小手段によって縮小処理することにより、前記画像記憶手段に全ての画像データを記憶することを特徴とする画像記憶装置。

【請求項 2】 前記データ量縮小手段は、解像度変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 3】 前記データ量縮小手段は、階調数変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 4】 前記データ量縮小手段は、画像濃度変換を行うことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 5】 前記データ量縮小手段において、所定値以上の縮小は行わない限界値を持つことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 6】 前記データ量縮小手段は、複数のデータ変換の中から選択できることを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 7】 前記データ量縮小手段は、複数のデータ変換の中から優先順位を選択できる優先順位選択手段を持つことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 8】 画像データから画像の特徴を判別する画像特徴判別手段を設け、前記画像特徴判別手段の判別結果に基づいて、前記優先順位選択手段の画像データ縮小方法の優先順位を決定することを特徴とする請求項 6 記載の画像記憶装置。

【請求項 9】 前記データ量縮小手段を実行するか否かを選択するデータ量縮小機能選択手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

【請求項 10】 画像データ容量を見積もるデータ容量見積り手段を設け、前記データ容量見積り手段から得た画像データ容量と、前記記憶容量判別手段による実行中の画像記憶前の記憶残容量とに基づいて、前記データ量縮小手段の縮小率を決定することを特徴とする請求項 1 記載の画像記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】 本発明は複写機、ファクシミリ、スキャナ、プリンター、PC（パーソナルコンピュータ）、WS（ワークステーション）等の画像入出力機器に具備され且つ画像を蓄積する画像記憶装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、複写機におけるソーティング、グ

ルーピングは出力紙を物理的に仕分ける装置を用いて行っていた。そのため原稿を何度も循環させる必要があり、原稿を損傷する原因になっていた。

【0003】 そこで、原稿画像を読み込み電氣的に仕分けする大容量プリントバッファメモリ（以下、PBMと記述する）が提案されている。このPBMには画像情報を蓄積するメモリを用いている。このメモリはハードディスクもしくは半導体メモリを用いており、圧縮処理等を用いてデータ量を減少させて、大量の画像取り込みを行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら蓄積容量の制約から、入力側からの画像は現在実行中のジョブが終了してメモリに空きができるまでの時間を待機する状態、もしくは禁止する状態が発生してしまう。メモリの大容量化と同時に、大量原稿を扱う頻度も多くなってくるが、それに伴い1つのコピーやプリントにかかる時間も増大する。その間、使用者が装置の前で待機させられたり、禁止された場合は大量原稿を持ち去り、再度出直すといった煩わしさが生じる。

【0005】 本発明は上述した従来技術の有する問題点を解消するためになされたもので、その目的とするところは、使用者がメモリが空くまで待機する必要がなく、また、手持ちの原稿を記憶できないということがなく、使い勝手のよい画像記憶装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 記載の画像記憶装置は、複数枚の画像データを記憶する画像記憶手段と、前記画像記憶手段より前段に位置し且つ前記画像データのデータ量を縮小するデータ量縮小手段と、前記画像データを順次記憶するように制御する制御手段と、前記画像記憶手段の記憶容量が不足したか否かを判別する記憶容量判別手段とを具備し、連続した複数枚の画像データを記憶する動作を行っている最中に、前記制御手段が前記記憶容量判別手段から記憶容量が不足したという判別情報を得た場合、連続した複数枚の画像データの全てのデータ量を前記データ量縮小手段によって縮小処理することにより、前記画像記憶手段に全ての画像データを記憶することを特徴とするものである。

【0007】 また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 2 記載の画像記憶装置は、請求項 1 記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段は、解像度変換を行うことを特徴とするものである。

【0008】 また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 3 記載の画像記憶装置は、請求項 1 記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段は、階調数変換を行うことを特徴とするものである。

【0009】 また、上記目的を達成するため、本発明の請求項 4 記載の画像記憶装置は、請求項 1 記載の画像記憶

装置において、前記データ量縮小手段は、画像濃度変換を行うことを特徴とするものである。

【0010】また、上記目的を達成するため、本発明の請求項5記載の画像記憶装置は、請求項1記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段において、所定値以上の縮小は行わない限界値を持つことを特徴とするものである。

【0011】また、上記目的を達成するため、本発明の請求項6記載の画像記憶装置は、請求項1記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段は、複数のデータ変換の中から選択できることを特徴とするものである。

【0012】また、上記目的を達成するため、本発明の請求項7記載の画像記憶装置は、請求項1記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段は、複数のデータ変換の中から優先順位を選択できる優先順位選択手段を持つことを特徴とするものである。

【0013】また、上記目的を達成するため、本発明の請求項8記載の画像記憶装置は、請求項6記載の画像記憶装置において、画像データから画像の特徴を判別する画像特徴判別手段を設け、前記画像特徴判別手段の判別結果に基づいて、前記優先順位選択手段の画像データ縮小方法の優先順位を決定することを特徴とするものである。

【0014】また、上記目的を達成するため、本発明の請求項9記載の画像記憶装置は、請求項1記載の画像記憶装置において、前記データ量縮小手段を実行するか否かを選択するデータ量縮小機能選択手段を設けたことを特徴とするものである。

【0015】更に、上記目的を達成するため、本発明の請求項10記載の画像記憶装置は、請求項1記載の画像記憶装置において、画像データ容量を見積もるデータ容量見積り手段を設け、前記データ容量見積り手段から得た画像データ容量と、前記記憶容量判別手段による実行中の画像記憶前の記憶残容量とに基づいて、前記データ量縮小手段の縮小率を決定することを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態を図面に基づき説明する。

【0017】（第1の実施の形態）まず、本発明の第1の実施の形態を図1～図20に基づき説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る画像記憶装置を具備した画像処理装置（複写機）の概略構成を示す側面図である。同図において、1は画像記録部（以下、プリンタ部と記述する）、2は画像読取部（以下、リーダー部と記述する）、3は操作部（オペレーターコントロールユニット：以下、OCUと記述する）、4はフィニッシング装置である。

【0018】リーダー部2は原稿を読み取り位置まで自動的に給送する自動原稿給送装置（以下、ADFと記述す

る）200と、原稿画像を光学的に読み取るスキャナー250とから構成されている。このリーダー部2の具体的な動作説明については後述する。

【0019】プリンタ部1はリーダー部2で読み取った画像或はコンピュータ端末やファクシミリ等の様々な外部機器（図示省略）から送られてくる画像を可視像化して転写紙等の記録媒体に印刷する。このプリンタ部1には大容量プリントバッファメモリ（以下、PBMと記述する）15を備えており、ADF200から入力された画像や前記外部入力機器から送られてきた画像を蓄積し、その蓄積後にページ入れ替え等のソーティングを行う。プリンタ部1の具体的な動作説明についても後述する。

【0020】OCU3は、ディスプレイ及び操作用キーボード（或はタッチパネル式ディスプレイ）で構成されており、枚数設定、部数設定、画像の編集及び加工等のユーザーが行う様々な設定の入力と、選択されたモード及び装置の状態を示す情報の表示が行われる。フィニッシング装置4は、プリンタ部1で記録媒体に記録された出力紙を後工程処理する部分であり、仕分け、ステープル或は製本等の処理を行う。

【0021】次に、図1の構成の画像処理装置における基本的な動作について説明する。ユーザーがリーダー部2のADF200上に複数枚の原稿をセットして、OCU3でモードの設定及び複写開始を指定すると、ADF200は原稿を1枚づつ給送しながらスキャナー部250で読み取る。スキャナー部250では露光された原稿からの反射光110をCCDラインセンサー111（図2参照）で光電変換して電気信号として読み取る。該読み取られた画像信号は、後述する画像処理部11で各種の処理を施された後、圧縮処理されプリンタ部1のPBM15に転送される。プリンタ部1では上述したOCU3からのユーザー設定に応じてPBM15から画像が順次読み出され、該読み出された画像は感光体露光のための光信号に変換される。

【0022】その後は、通常の電子写真プロセスの帯電、露光、潜像、現像、転写、分離及び定着の各工程を経て、記録媒体上に記録される。

【0023】以上が図1の画像処理装置における基本的な動作説明である。

【0024】次に、図2を用いてADF200の基本的な動作について説明する。図2は、上述したADF200とスキャナー部250の構成を示す縦断側面図である。同図において、201は原稿を積載する原稿トレイ、202は原稿からの反射光110をCCD111へ導くミラー、203は流し読み原稿読取位置、204はブックモードスキャン読取位置、205は給紙部、206は流し読み原稿読取位置203までの搬送路、207は流し読み原稿読取位置203で読み取った片面原稿を排出する搬送路、208は流し読み原稿読取位置203で読み取った原稿の裏面を、再び流し読み原稿読取位置203に搬送するための搬送路、209は原稿裏面を流し読み原稿読取位置203で読み取った後、排出する搬送路である。

【0025】ここで、流し読み原稿読み取りとは、ミラー202を流し読み原稿読取位置203に固定したまま、原稿トレイ201から送られる原稿を流し読み原稿読取位置203上を移動させることにより、スキャンする方式のことである。原稿の流れは搬送路につけられた矢印方向に沿って搬送される。ここで原稿裏面を読み取る場合は、原稿表面を読み取った画像の鏡像画像となって読み取られてしまう。その鏡像画像を正像画像に直すための処理については、後述の画像処理部11のところで述べる。図中、実線矢印が片面原稿の流し読み、点線矢印が両面原稿の流し読み搬送方向を示している。

【0026】この流し読み原稿読取方式に対して、ブックモードスキャンとは、ブックモードスキャン読取位置204上に載置された原稿を動かさずに、ミラー202及びランプ213等の光学機器を移動させながらスキャンする方式のことである。

【0027】いずれも原稿に対して読取部が相対的に動いていくことにより、原稿を走査することで読み取る。

【0028】原稿露光による反射光はレンズ210を通過した後、CCDラインセンサー(以下、CCDと記述する)111上に投影されて光電変換される。図2に示す構成では、搬送路206は縦送り(ポートレート送り)の場合に、A4サイズの原稿が2枚分入る長さで構成されている。また、搬送路208も同様に、原稿の短い辺の方向へ送る縦送り(ポートレート送り)の場合に、A4サイズの原稿が2枚分入る長さで構成されている。また、搬送路206、208共に、原稿の長い辺の方向へ送る横送り(ランドスケープ送り)の場合は、A3サイズの原稿が1枚分入る長さで構成されている。

【0029】給紙トレイ201上に載置される原稿は、原稿表面を上側に、また先頭ページが一番上に積載されるフェースアップ先頭ページ処理である。片面流し読みの際には図中、実線矢印に沿って順次原稿が読み取られていくが、両面流し読みの際には、ハーフサイズ原稿(A4縦、B5縦、A5縦)は異なる紙送りシーケンスを取る。ハーフサイズ原稿は2枚ずつ給紙し、流し読み原稿読取位置203で読み取られた原稿2枚に対して、搬送路208を介して裏面読み取りを行う。そして、裏面読み取りの2枚目の原稿の読み取り終了と同時に、次の2枚の原稿の表面読み取りが始まるシーケンスを取る。即ち、原稿の1枚目の表、2枚目の表、1枚目の裏、2枚目の裏、3枚目の表、4枚目の表、3枚目の裏・・・という順序で読み取られていく。

【0030】このような両面原稿読み取り動作は、図3に示す通りである。同図において、1A、2Aはそれぞれ1枚目の表、2枚目の表の原稿画像であり、1B、2Bは1枚目の裏、2枚目の裏の原稿画像であり、3A、4Aはそれぞれ3枚目の表、4枚目の表の原稿画像であり、3B、4Bは3枚目の裏、4枚目の裏の原稿画像である。

【0031】図2に示すADF200では、原稿トレイ201上に

載置された原稿は再び原稿トレイ201上に戻らずに、戻りトレイ231上に戻る非循環式原稿給送装置である。また、図2における給紙部205、搬送路206、207、208、209は独立的に駆動可能な構成を取っており、個々に駆動、停止及び速度制御が可能である。ADF200における原稿搬送の制御は、OCU3からの指定及び後述するPBM(プリントバッファメモリ)15の状態に基づいて、コントローラ123(図4参照)がADF200を制御することによって行う。

【0032】図2において、211は搬送路206内の待機ポジション、212は搬送路208内の待機ポジションである。これらは後述するPBM15の状態に応じて搬送路内に原稿を停止させるときの位置で、紙検知センサ通過時間と搬送速度とに基づいて位置制御が行われる。

【0033】次に、図4を用いて、読み取った画像データに対して画像処理を行う画像処理部11について詳細に説明する。図4は、画像処理部11の構成を示すブロック図であり、同図において、原稿読取位置に達した原稿の反射光110をCCD111で受光して光電変換することによって、RGB(赤、緑、青)の電気信号を発生させる。ここで作られた画像信号はA(アナログ)/D(デジタル)変換回路112で増幅後にデジタル画像信号に変換される。デジタル化されたRGB信号は、シェーディング/色空間変換回路113で黒補正、白補正(シェーディング補正)及び色補正(マスキング)の処理を行うことで、正規化及び標準化される。該標準化されたRGB信号は2色分離回路114で輝度/濃度変換及び黒赤2色分離処理を行い、黒画像データ信号115と赤画像データ信号116を作り出す。

【0034】これ以降の処理は、黒画像データ信号用と赤画像データ信号用の各々独立した回路構成となっており、それぞれ並列に行われる。セレクト回路165、166はCCD111から入力した画像データ115、116とPC等から外部入力した画像データ167、168のいずれかを選択する。この選択はOCU3の設定に基づく。

【0035】次のフィルタ回路117、118では、画像読み取り時のMTF低下を回復させるためと、網点原稿読み取り時に発生するモアレパターンを弱めるためのフィルタリングを行う。ページメモリ119、120は、最大A3サイズまでの画像を1ページ分記憶できるだけの容量を持つ。

双方向原稿フィーダーによって読み取られた画像は正方向読み取りに対して逆方向読み取り画像は鏡像画像として読み取られる。ここで鏡像として読み取られた画像に対して更に鏡像処理を行うことで、正画像に変換する制御を行うのが、ページメモリ119、120である。また、図5(a)に示すような、原稿画像610の特定エリアを他の場所に移動して図5(b)に示すような画像611を得るCut & Paste機能を実現するための処理や、複数枚の入力原稿画像を次段の変倍/解像度変換回路125、126で50%に縮小して、図6(a)に示すような4枚の原稿画像610を、1枚の用紙上に形成した図6(b)に示すような画像611を得

る縮小レイアウト機能等も、コントローラ123からのメモリ制御信号124によってページメモリ119、120上で行われる。

【0036】変倍／解像度変換回路125、126では、上述した縮小レイアウト機能の実現時だけではなく、通常の画像サイズ変換を行う。画像装飾回路127、128では、図7(a)に示すような、原稿画像620に対してエリア指定を行うことでネガポジ反転処理した図7(b)に示すような画像621、網掛け処理した画像622、画像部への網のせ処理した画像623等を得る機能を実現する。

【0037】濃度変換回路129、130は、プリンタ部1のリニアリティ特性を補正するためのガンマ変換とOCU3から使用者が入力した濃度調整レベルを画像データに反映させるための処理を行う。ここまでの画像データは、8ビットの256階調信号であるが、階調数変換（誤差拡散）回路131、132では、プリンタ部1で表現できる4ビット16階調の画像信号に変換する。この階調数変換時に生じる濃度むらを、ある面積で見た場合にキャンセルさせるために階調変換による誤差を拡散する。

【0038】以上が画像処理部11で行われる画像信号処理動作である。

【0039】次に、プリントするための大量ページの画像を記憶するPBM（プリントバッファメモリ）15について、図8を用いて説明する。図8は、PBM15の構成を示すブロック図である。同図において、画像処理部11からPBM15に入力される黒画像データ信号133、赤画像データ信号134は、圧縮回路150、153の可変長可逆圧縮方式の圧縮処理によってコード化される。可変長可逆とは、圧縮時のデータ量はその入力画像によって異なるが、伸張処理後には入力画像と全く同じものを復元できる性質を持ち、JPEG等の固定長非可逆圧縮方式と対比されるものである。可変長可逆圧縮方式は、MH、Q-CODER、Lempel Ziv等の方式があるが、どれでも構わない。

【0040】DRAM151、154は、PBM15の中のメモリ部で、半導体メモリまたはハードディスクと、それらのアドレッシングを行うコントロール部分とで構成される。上述したパンフレットモード（1ページ・Nページを表面に、その裏面に2ページ、N-1ページを記録し、その他のページも同じ方法で配置する）等のページ入れ替えを行う場合は、このDRAM151、154内のアドレッシングをコントロールすることで実現する。そして、プリントアウトする画像はDRAM151、154から読み出し、伸張処理回路152、156で再び元の画像データに復元される。ここでの読み出しタイミングは、黒画像データ信号135は黒画像形成に必要なタイミングで、赤画像データ信号136は赤画像形成に必要なタイミングでそれぞれ独立して読み出される。このDRAM151、154は、基本的に全てのジョブに関わる画像データを記憶する。残量検知回路157、158は夫々DRAM151、154の記憶可能エリアの量の検知を行い、その検知結果を黒メモリ残量検知信号198及び赤メモリ残

量検知信号199として出力する。

【0041】その動作説明を図9を用いて説明する。図9は、PBM15の概念図を示す。図9(a)において、5002は現在プリント中のコピージョブ（CCD111が読み取った画像に応じた記録を行うジョブ）で、150ページの原稿を100部コピーするものである。1～150ページまでを1部ずつ順番に読み出した後にプリントアウトし、その後フィニッシング処理を行っている。5003は次に行うジョブとして待機しているもので、PC等の外部機器から要求されたプリンタジョブ（PC等から入力した画像データに応じた記録を行うジョブ）で、50ページ60部をフィニッシングするジョブである。更に、5004は200ページ50部というコピージョブで、200ページ分の画像読み取りを行っている途中である。ここでは200ページ分の画像データの記憶完了前にPBM15がフル状態になり、読み取り動作は一時的に中断することになる。ジョブ5002は、その間継続して行われて最終部の100部目を1～150ページまでプリントすると同時に、出力済みの画像は記憶しておく必要がなくなり、待機中のジョブ5004の画像に順次置き換えていく。また、ジョブ5002が終了した時点で、順番を待っていたジョブ5003のプリントが開始される。

【0042】図9(b)において、5005はPBM15の空いた部分を示しており、メモリ容量の許す限り他のジョブの入力（記憶）を行うことができる。

【0043】次に、PBM15がフル状態になったときの制御方法を図10を用いて説明する。

【0044】図10は、画像読み取り中にPBM15の記憶容量がフルになって溢れ、書き込みできない状態になったときの対処方法を、使用者が予め選択する場合の画面の表示例を示す図である。図10において、3401は画面であり、その対処方法は3種類ある。1つ目は、画面3410の読み取り途中でPBM15がフル状態になったとき、全原稿を送り出して一旦終了するモードである。使用者は必要であれば、再度別の機会に原稿を読み込み直す必要がある。2つ目は、メモリが空くまで、そのまま待機するモード3411である。原稿は読み取り途中のまま、RDF200のパス内にある原稿もそのままの形で、PBM15の容量が空いて画像が記憶できる状態になるまで待機する方法である。3つ目は、PBM15のメモリ残量不足で1セット分入りきらなかった場合、画像データを縮小して1セット分の原稿を入れ直すモード3412である。この方法では画像データを縮小することで、画質が劣化する場合が生じるが、読み取り作業が終了するために、使用者はその場から原稿を持ち去れる方法である。

【0045】ここからは、“画像データを縮小してメモリに入れる”モード3412が選択された場合について、図11を用いて実際の読み取りシーケンスと共に詳細に説明する。

【0046】図11は、PBM15からの画像データ読み取りタイミング及びPBM15への画像データの転送タイミング

を示すタイムチャートである。図11においては、図9

(a) に示す原稿画像読み取り中のコピージョブ5005、5004の状態を表している。図11(a)は、原稿画像読み取りのタイミングを示すもので、“H”レベルで示すタイミングで画像を読み取り、画像処理部11のページメモリ119、120へ画像データを書き込んでいる様子を示している。図11(b)は、ページメモリ119、120から画像データを読み出し、PBM15に画像データを転送している様子を示している。

【0047】図11(b)の時点5210ではN+1ページの画像をPBM15に転送し、それよりやや遅れたタイミングにより時点5211でNページ画像を読み取る。Nページ画像を図11(b)の時点5212で転送している途中で、PBM15が時点5214でフル状態になったとき、PBM15への画像データ転送は直ちに停止する。画像読み取り動作はRDF200にセットされている全ての原稿画像を読み取るまで継続して行う。この読み取り動作を継続している最中は、読み取った画像からPBM15に記憶される画像データ量を、図4の圧縮率予測/画像特徴判定回路160にて1面毎にデータ量を算出して、コントローラ123で総和を算出する。コントローラ123で求めた初期状態の圧縮率で行ったときの画像データ総容量と、この原稿セットを記憶する前のPBM15の残容量とから、このセットのデータ量をどれだけ減らせばPBM15内に記憶できるかをコントローラ123が判断する。

【0048】予め決められている画像データ量を縮小手段の優先順位によって画像データ変換を行う。この画像データを縮小する変換手段優先順位を順に示すと、

(1) 濃度変換テーブル129、130による画像地飛ばし方法

(2) 階調数変換回路131、132による階調数減少化方法

(3) 変倍解像度変換回路125、126による解像度低下方法

ここに示す変換手段の優先順位は画像劣化の少ない順に、予め決められている。しかしながら、読み取る画像の種類によって画像の劣化具合が異なるために、OCU3により優先順位を変更することが可能である。そのOCU3を図10、図12及び図13に示す。

【0049】図10のOCU3上で“画像データを縮小してメモリに入れる”モード3412を選択すると、図12に示す画面3501が現れる。この画面3501によりPBM15に原稿画像が入らなかったときに、どの手順で画像データを縮小して1セット分の画像を縮小するかという、優先順位を決定する。図12の3502は優先順位を示す表示枠で、他の優先順位を選択する場合は、NEXTキー3503を押すことで選択する。その選択できる組み合わせを図13に示している。図13において、3511～3516は選択できる組み合わせ表示である。NEXTキー3503を押す毎に図13に示す表示3511～3516がサイクリックに図12の表示枠3502の部分に現れて選択される。

【0050】実際に画像データを縮小する方法について図14を用いて説明する。

【0051】(1) 濃度変換回路129、130 (図4参照) による画像地飛ばし方法

図14は濃度変換回路129、130のテーブルを示す図である。同図の(a)は、入力データに対して略リニアに出力データを出すもので、標準ではこのテーブルを用いている。PBM15で行われる圧縮方式は可変長圧縮方式であり、データ量の変化量が多いほど圧縮率が低下する。よって、一般的な原稿画像として最も頻度が高いのは、文字や簡単な2値画像で形成される文字原稿である。この画像の特徴は、一般的に白い部分の面積比率が非常に高いところにあり、図14の(b)の様に入力データの小さい部分を0データに置き換えて出力するようなテーブルを用いることで、原稿画像中の白部分のデータ変化量を激減することが可能となる。同様に図14の(c)では、その効果を更に高めている。

【0052】これによりPBM15の圧縮回路150、153 (図5参照) で行われる圧縮方法の圧縮率は、図14の(a)、(b)、(c)の順で高められることになる。この図14の(a)～(c)の間には10種類の異なるテーブルが用意されており、先程述べた画像データ総容量とPBM15の残容量とからコントローラ123が求めた画像データ量の縮小率に基づきテーブルを選択する。図14の(c)のテーブルに近くなるほど2値画像に近くなり、文字画像であればほど画像劣化が見られない。

【0053】しかし、中間調画像を多く含む原稿画像等は、図14の(c)のテーブルに近づけても文字画像ほど、圧縮率の差がないにもかかわらず、画質の劣化が激しい特徴がある。従って、中間調画像を多く使う原稿画像等では、予め飛ばし方法の優先順位を下げて実行する。

【0054】(2) 階調数変換回路131、132による階調数減少化方法

標準設定では、階調数変換回路131、132では誤差拡散を用いて8ビット256階調から4ビット16階調という階調数変換を行っている。階調数減少方法とは、画像データ縮小率に応じて、変換後のデータ構成を2ビット4階調、1ビット2階調に変換し、画像データ量を縮小する方法である。上述した地飛ばし方法と同様に、先程述べたコントローラ123が求めた画像データ量の縮小率に基づき階調数を2ビットと1ビットのどちらを用いるかを選択する。ここで画像データの制御データとして付加されているヘッダ部にあるビット数情報によって、PBM15の圧縮回路150、153ではビットプレーン毎の圧縮を2面分だけ圧縮し、通常時に行うべくもう2面分に付いては、DRAM151、154に記憶しない制御を行う。そして、伸張回路152、156で伸張処理後の画像データに対して、逆階調数変換回路1501、1503で逆階調数変換処理を行うことで、4ビットの画像データに擬似的に変換しなおす。

【0055】(3) 変倍解像度変換回路125、126による



## 解像度低下方法

標準設定ではCCD111の600dpiという解像度のままで画像転送を行っているが、必要とされる画像データ量の縮小率に応じて、解像度変換（リニア補間演算を用いた縮小）を行う。画像の縮小率として画質劣化が許容できる値として、25%までを最大の縮小率（リミッター）として設定している。このリミッター値は可変であり、使用者が自由に設定できる。

【0056】ここで画像データの制御データとして付加されているヘッダー部にある画像サイズ情報に従って、その画像サイズのみをPBM15のDRAM151、154をアクセスするアドレス制御を行う。そして、再び伸張回路152、156で伸張処理を行った後、解像度変換回路1502、1504でリニア補間演算（拡大処理）を行うことにより元の画像サイズに逆変換する。

【0057】図15は、これらを行う動作制御手順を示すフローチャートである。同図の画像を読み取りPBM15に記憶していく画像転送制御シーケンスは、以下の行程で制御される。まず、ステップS1501でPBM15に記憶するべくメモリの残容量を管理する。メモリ残容量がまだある場合は、メモリFullではないということで、ステップS1502で原稿読み取り動作を継続し、PBM15への画像転送も引き続き行う。一方、メモリがFull状態になった場合は、PBM15にはこれ以上画像データが入らないので、ステップS1503で直ちに画像転送を停止する。次に、ステップS1504で読み込み途中の原稿があるか否かを確認する。

【0058】図11では、そのときN-1ページを読み込み中であるので、ステップS1504での判別結果は肯定（Yes）となり、ステップS1505で画像データをPBM15へは転送しないが圧縮率予測/画像特徴判定回路160でどのくらいの容量になるかを予測しながら、全ての残原稿を読み取り、圧縮後にどれくらいの容量になるかをコントローラ123が算出する。ここで図11の時点5216で100ページまで読み取った後、時点5307で画像データ変換方法を、予め決められた優先順位に従って決定する。例えば、時点5306で算出した標準時の圧縮後の総容量と、コントローラ123によって管理されているRDF200上の原稿セットを読み取る前のメモリの残容量から、1/3にデータを縮小する必要があると判明したとする。その場合、予め持っている各種方法によるデータ縮小効果テーブル（図示せず）を参照することで、1/3以下になるテーブルを検索し、濃度変換回路129、130の地飛ばしルックアップテーブルを図14の（b）に変更する。前記ステップS1505における算出処理を行った後は、前記ステップS1504へ戻る。

【0059】一方、前記ステップS1504において全画像の読取りが終了した場合は、ステップS1506で画像データ変換方法を決定し、次のステップS1507で1ページから原稿画像を読み取りし直すと同時に、PBM15への画像転

送を再開する。その後、リターンして通常の画像転送シーケンスを行う。

【0060】多くの場合、この1回の再送制御により、PBM15内に全ての原稿画像を記憶することができる。しかしながら特殊な画像の場合では、圧縮率予測/画像特徴判定回路160で行う予測値が実際のものと大きく異なる場合や、各種データ縮小方法とデータ縮小率を示すデータ縮小効果テーブルの値が実際のものと異なる場合がある。その場合は、同じ処理行程を行い、前記ステップS1506において画像データ変換方法を決める場合に、前回行った変換方法を考慮に入れて、再度変換方法を決定し、原稿を読み直す。また、メモリの残容量が少な過ぎた場合や、原稿画像が多過ぎた場合等では、各画像データ縮小方法の最低の縮小率を選択しても入りきらない場合は、PBM15の容量不足で画像が読み取れなかったことを表示する。このときの画面表示状態を図16に示す。

【0061】この場合は先述したように画像読み取りは一時停止状態にあり、PBM15がフルモードでなくなるまで読み取り処理は待たされる。図16において、30601はその状態を知らせる情報であり、30604はその待ち時間を示す情報、30602はその状態でユーザーが設定したジョブを解除することを指定するための指定部分、30603はPBM15がフル状態のまま原稿読み取りが開始されるのを待つことを指定する指定部分である。

【0062】図17はOCU3の概念図である。同図において、30101はCRT画面であり、タッチ式入力でユーザーからの指定が入力される。CRT画面30101はLCD及びFLCのいずれでも良い。また、タッチ式入力以外にもマウス、入力ペン等のポインティングデバイスを用いて入力する様に構成しても良い。30102はキーパッド、30103は数字のテンキー、30104はクリアキー、30105はエンターキー、30106はストップキー、30107はリセットキー、30108はスタートキーである。

【0063】以上がOCU3の基本的な機器構成で、表示部の表示及び選択メニュー、設定の状態を図18に記す。同図において、30201は図17のCRT画面30101内の標準的なメニュー画面である。30202はブックモード（プラテン上に原稿をセットし、光学系移動スキャンによって原稿を読み取るモード）の指定部分、30203は流し読み画像読み取りの片面コピーモードを指定するための指定部分、30204は同様に流し読み画像読み取りの両面コピーモードを指定するための指定部分、30205はコピー部数を指定するための指定部分、30206は複写倍率を指定するための指定部分、30207は複写機本体に付随する機能デバイス（給紙段、ステーブラ、サドルスティッチャー、グルーバインダー、メールボックスソーター等）を選択指定するための指定部分、30208はコピーモードにおける更に詳細な設定を行う場合の詳細コピーモードを選択指定するための指定部分である。

【0064】図19は図18の指定部分30207でデバイスセ

レクトが指定された場合の画面表示状態を示す図である。同図において、30301は画面であり、ここでは複写機本体及び該本体に付随する全てのアクセサリが表示され、どの機能を使用するかを選択可能になっている。図19において、30112、30113、30114、30115はそれぞれ第1～第4の給紙段である。第1～第4の給紙段30112～30115には、それぞれユーザーがセットした転写紙が入っている。30302は複写後の画像の仕上がりを実際の転写紙に試し刷りしてみるためのブルーフトレー、30303はステープル機能、30304はステープル処理された出力紙を収納するスタッカ、30305はサドルスティッチャー、30306はサドルスティッチャー30305によりサドルスティッチされた出力紙を収納するスタッカ、30314はグルーバインダー、30307、30308はグルーバインダー30314により処理された製本のスタッカ段、30309はメールボックスソーター、30310はメールボックスソーターで仕分けする出力仕分けビン、30311は図30201画面へ戻る指定部分である。また30316は各機能デバイスに出力紙がおくられていく流れをリアルタイムで表示する表示部分である。

【0065】図20は、図18のメニュー画面30208でコピーモード詳細選択指定された際の画面表示状態を示す図である。ここでは階調数、解像度、連写、ツインカラー等の画像処理における複写機能指定が行われる。

【0066】(第2の実施の形態)次に、本発明の第2の実施の形態を図21を用いて説明する。尚、本実施の形態に係る画像処理装置の基本的な構成は、上述した第1の実施の形態に係る図1～図5と同一であるから、これらの図を流用して説明する。

【0067】画像処理装置が原稿読み取り中にPBM15のメモリの残容量が不足し、これ以上画像データを記憶することができない状態になったときの制御方法を図21を用いて説明する。図21は、PBM15からの画像読取りタイミング、PBM15への画像転送タイミング及びPBM15からの画像転送タイミングをそれぞれ示すタイムチャートである。図21(a)はPBM15からの画像読取りタイミングを、図21(b)はPBM15への画像転送タイミングを、図21(c)はPBM15からの画像転送タイミングをそれぞれ示す。

【0068】図21(a)の時点5311でNページの原稿画像を読み取って、図21(b)の時点532でPBM15へ転送するというサイクルを続けている。ここで、時点5314のタイミングでPBM15のメモリ容量がフル(Full)になって溢れた場合、直ちに画像転送を停止する。画像のデータ量を変換することで、PBM15へ全画像を入れてしまうために、次の条件でデータ縮小方法を決める。

【0069】(1)Nページ画像を記憶していない状態でのメモリの残容量の中に、ページ画像全部をPBM15内に記憶するのに必要なデータ縮小率

(2)全原稿をPBM15に入れる前に残っていたメモリの残容量に、全原稿画像をPBM15内に記憶するのに必要なデ

タ縮小率

この2つを満たす画像データ縮小率を推定する。

【0070】まず、(1)については、一旦圧縮率予測／画像特徴判定回路160を通過するので、おおよその画像容量が分かり、画像データ縮小率も求められる。また、(2)については、まずRDF200の原稿積載トレイにある原稿束圧センサー260(図2参照)によって、原稿束の厚みを測定する。その厚みから原稿枚数を想定する。そこで次の式から縮小率を求める。

10 【0071】縮小率 $=N/\text{原稿枚数}$

これら(1)、(2)で求められた縮小率のうち、より縮小率の高い方を全画像に行う縮小率とする。また、画像データの特徴を見るための圧縮率予測／画像特徴判定回路160で、100ページ～Nページまでの画像から得た画像の特徴によって、画像データ縮小方法を決定する。画像データ縮小方法は以下の通りである。カッコ内は、それぞれの方式がどのような画像データに適した方法であることを示している。

20 【0072】方法1. 濃度変換回路129、130による画像地飛ばし方法(文字画像)

方法2. 階調数変換回路131、132による階調数減少化方法(文字・中間調混在画像)

方法3. 変倍解像度変換回路125、126による解像度低下方法(中間調画像)

圧縮率予測／画像特徴判定回路160では、画像データ周波数成分と、あるスレッシュホールドとにより小さいデータを白画像とした白画像／1面分の白画像率の2つの値を演算によって処理しようとしている全画像について求める。これらの値と画像データとの間に、以下の法則がある。

30 【0073】法則1. 周波数成分が高く、白画像率80%以上…文字画像

法則2. 周波数成分が低く、白画像率80%以上…文字画像

法則3. 周波数成分が高く、白画像率80%以下…文字・中間調混在画像

法則4. 周波数成分が低く、白画像率80%以下…中間調画像

以上の条件で判定した画像特徴より、その画像特徴に適した画像データ縮小方法の優先順位を決定する。それぞれの法則に応じた、縮小方法の優先順位を以下に示す。

【0074】

法則1…方法1、方法2、方法3

法則2…方法1、方法3、方法2

法則3…方法2、方法1、方法3

法則4…方法3、方法2、方法1

これによって決定した優先順位の順序で、画像データの縮小処理を行う。例えば、法則4の画像で且つ20%まで縮小しなくてはならない場合、解像度変換を行ってはいない場合、解像度変換で許容している最大の縮小率の

25%まで縮小した後、20%という縮小率を満たすために階調数変換で2ビット4階調にする。この処理を、全画像統一した方法によって行う。

【0075】図21の場合では、同図の (b) の時点5320で求められた縮小率によってページメモリ119、120内に残っているNページの画像をPBM15へ転送再開する。次に、PBM15内にある100〜N+1ページまでの画像を、順にPBM15から読み出して伸張回路152、156によりデータ伸張処理を行った後、再び図3の外部黒画像データ167及び外部赤画像データ168が入力される。そして、Nページと同様のデータ縮小率で、PBM15へ記憶される (図21の時点5321〜5326)。N+1ページの画像が図21 (b) の時点5326でPBM15へ転送され始めてから、再びRDF200による画像読み取り駆動を再開して、N-1ページから1ページまでの画像を読み取り、同時にPBM15への画像転送を行い、終了する。

#### 【0076】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の画像記憶装置によれば、複数の画像データを記憶する画像記憶手段の中に画像データが入りきらない場合に、読み込み中の全画像データのデータ量を変えて、画像記憶手段の中に入りきるように制御するので、使用者は、何等かの条件で画像記憶手段の記憶容量が空くまで待機する必要がないと共に、手持ちの原稿を記憶することができないということがなく、使い勝手が良いという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像記憶装置を具備した画像処理装置の概略構成を示す側面図である。

【図2】同画像処理装置における自動原稿給送装置の構成を示す縦断側面図である。

【図3】同自動原稿給送装置の原稿給送動作の説明図である。

【図4】図1に示す画像処理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図5】図1に示す画像処理装置における画像処理の一例を示す図である。

【図6】図1に示す画像処理装置における画像処理の一例を示す図である。

【図7】図1に示す画像処理装置における画像処理の図5及び図6とは異なる他の例を示す図である。

【図8】図1に示す画像処理装置におけるプリンタバッファメモリ (PBM) の構成を示すブロック図である。

【図9】同プリンタバッファメモリ の概念図である。

【図10】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図11】図1に示す画像処理装置のページメモリに対する画像の入出力タイミングを示すタイムチャートである。

【図12】図1に示す画像処理装置における操作部の画

面表示例を示す図である。

【図13】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図14】図1に示す画像処理装置における濃度変換回路のテーブルを示す図である。

【図15】図1に示す画像処理装置における画像転送シーケンスを示すフローチャートである。

【図16】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図17】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図18】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図19】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

【図20】図1に示す画像処理装置における操作部の画面表示例を示す図である。

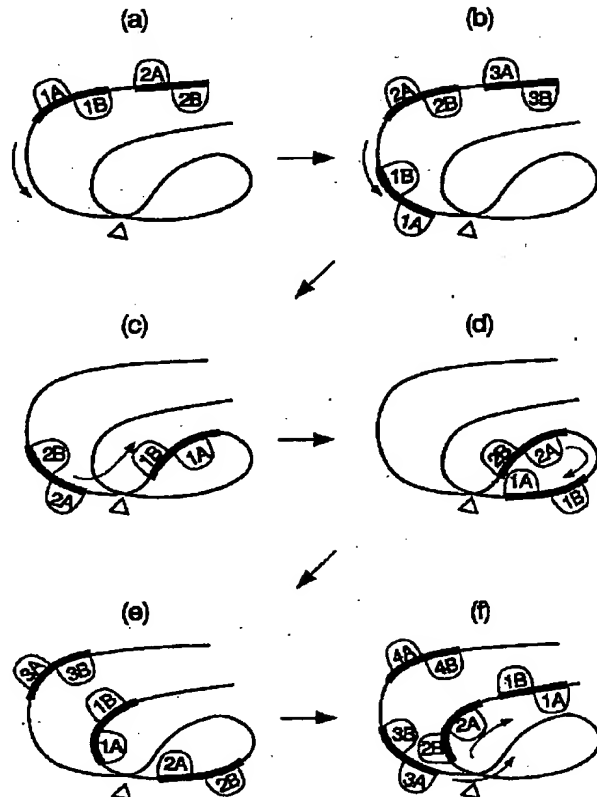
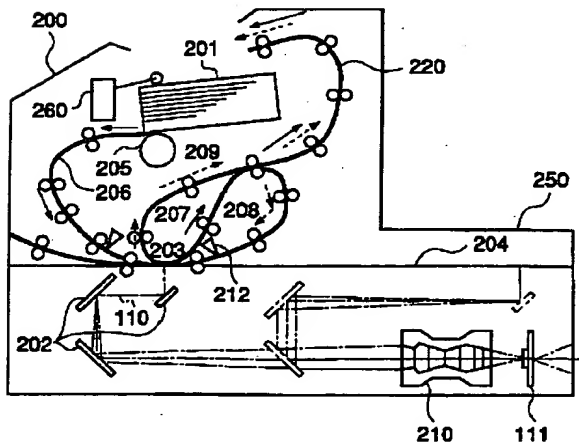
【図21】本発明の第2の実施の形態に係る画像記憶装置を具備した画像処理装置におけるページメモリに対する画像の入出力タイミングを示すタイムチャートである。

#### 【符号の説明】

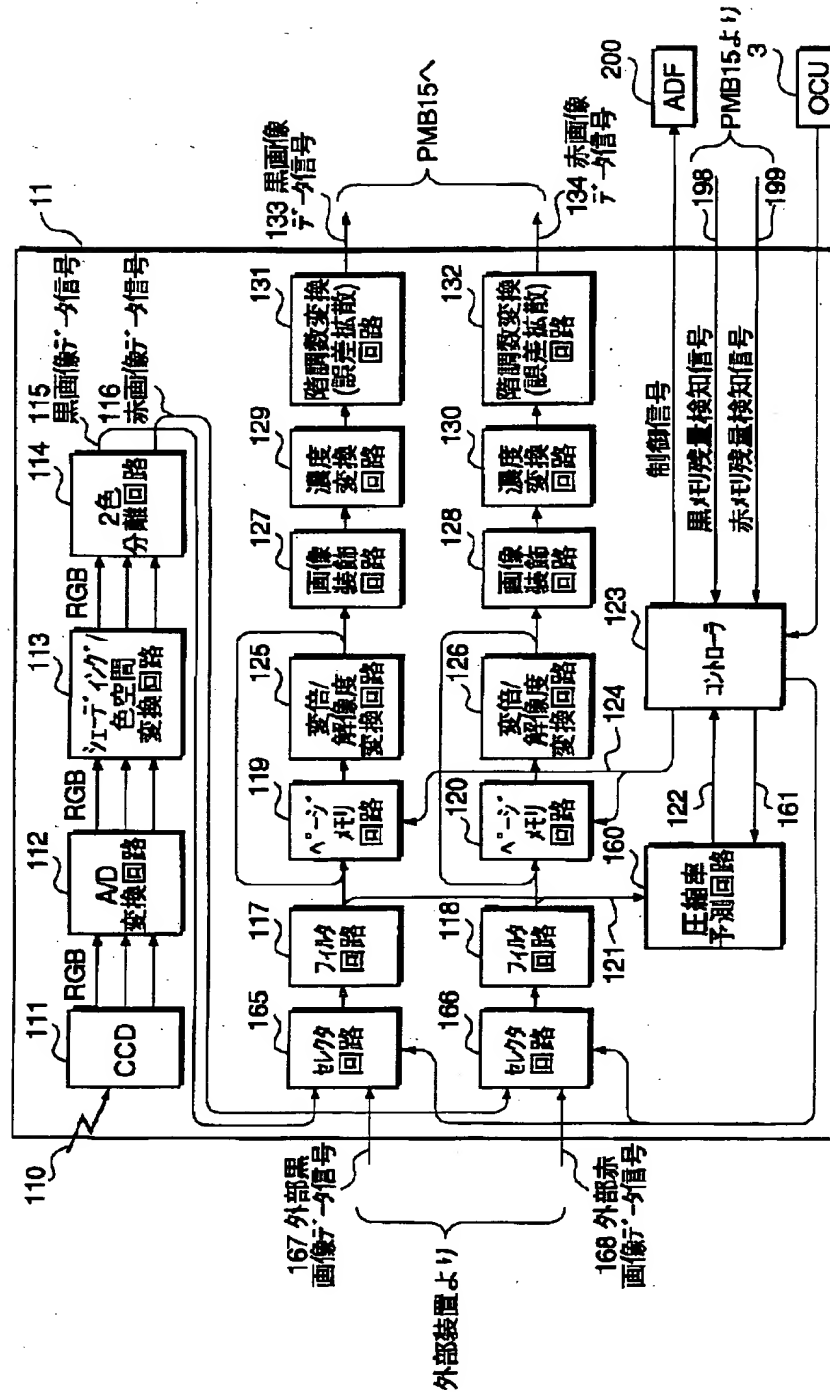
- 1 画像記録部 (プリンタ部)
- 2 画像読取部 (リーダー部)
- 3 操作部 (OCU)
- 7 フィニッシング装置
- 11 画像処理部
- 15 プリントバッファメモリ (PBM)
- 111 CCD
- 112 A/D変換回路
- 113 シェーディング/色空間変換回路
- 114 2色分離回路
- 117 フィルタ回路
- 118 フィルタ回路
- 119 ページメモリ
- 120 ページメモリ
- 123 コントローラ
- 125 変倍/解像度変換回路
- 126 変倍/解像度変換回路
- 127 画像装飾回路
- 128 画像装飾回路
- 129 濃度変換回路
- 130 濃度変換回路
- 131 階調数変換回路
- 132 階調数変換回路
- 150 圧縮回路
- 151 DRAM
- 152 伸張回路
- 153 圧縮回路
- 154 DRAM

- 201 原稿トレー  
202 第1ミラー  
203 流し読み原稿読取り位置  
204 ブックモードスキャン読取り位置  
205 給紙部  
206 搬送路  
207 搬送路  
208 搬送路  
209 搬送路

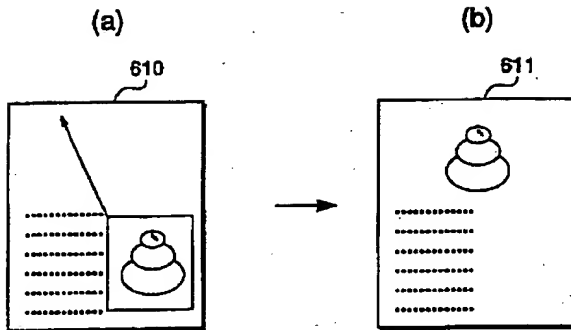
【図 3】



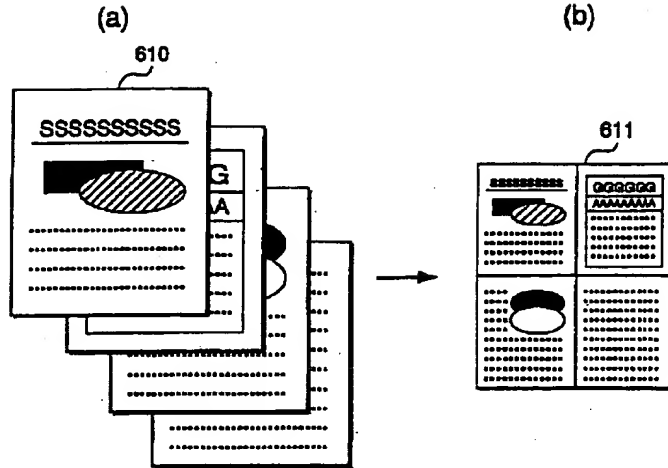
【 図 4 】



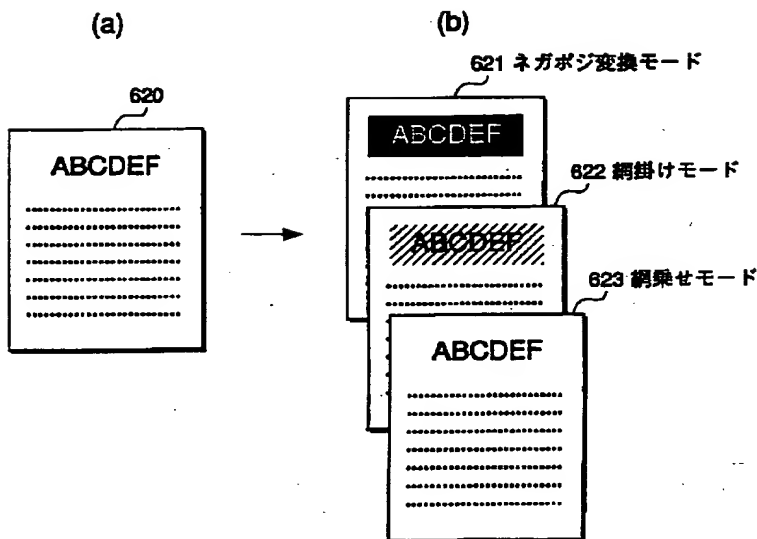
【図 5】



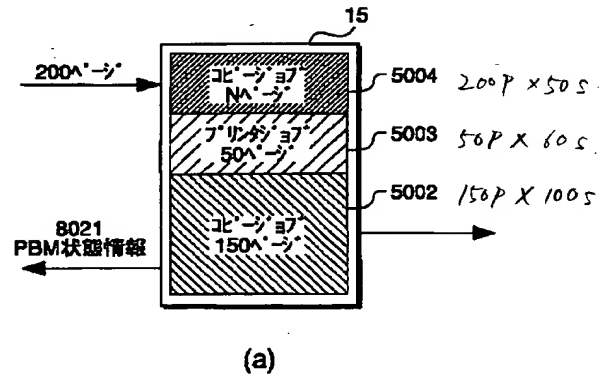
【図 6】



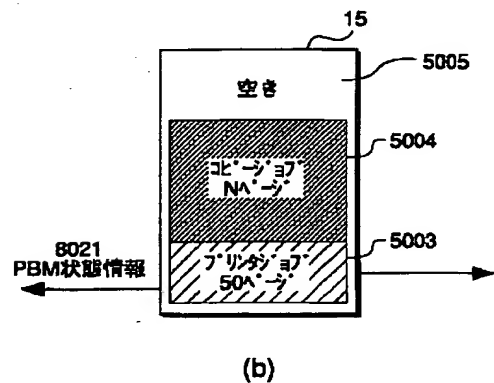
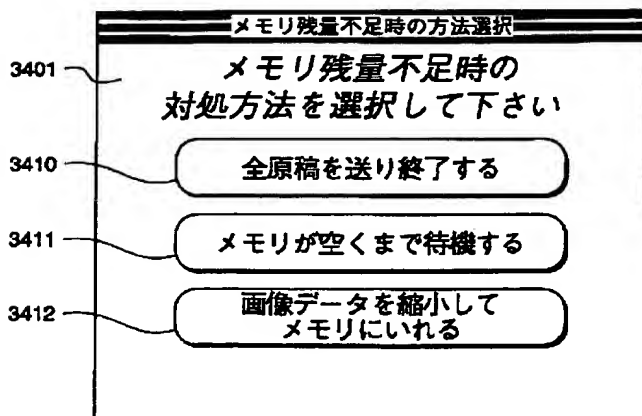
【図 7】



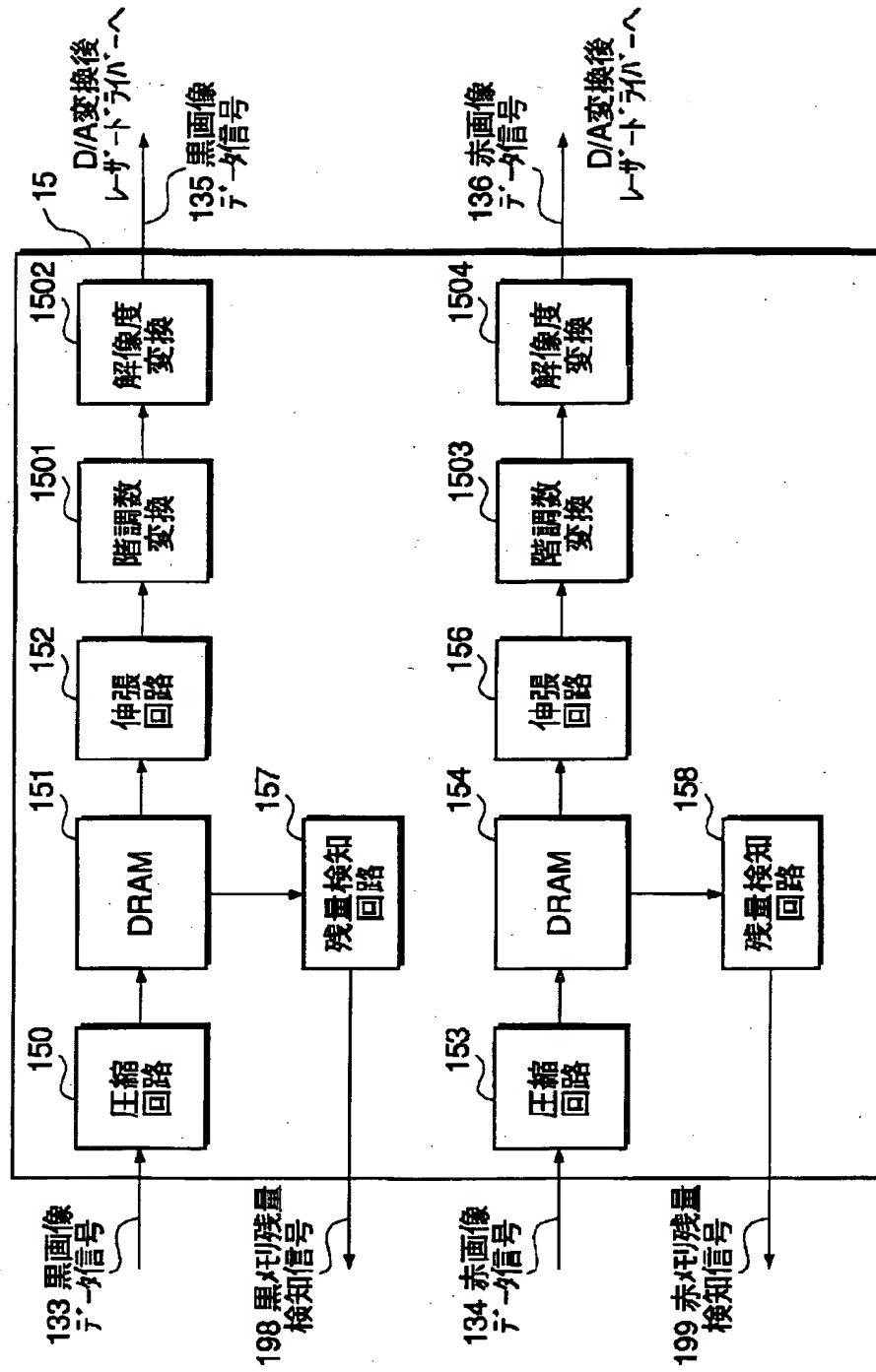
【図 9】



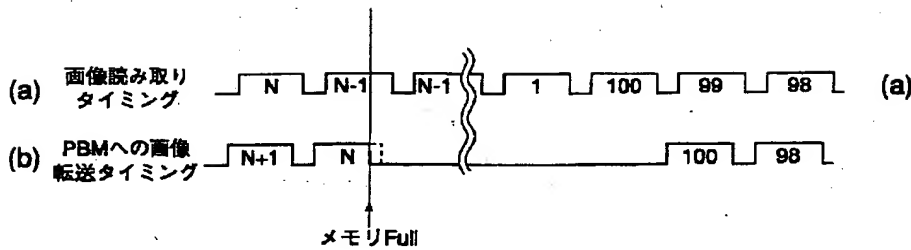
【図 10】



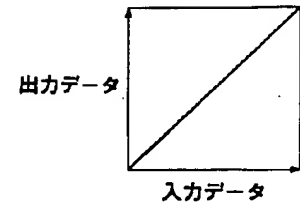
【図 8】



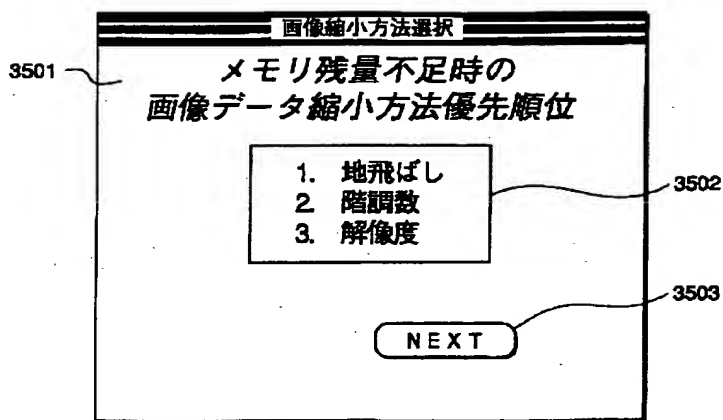
【図 1 1】



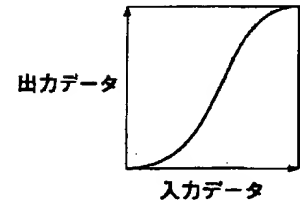
【図 1 4】



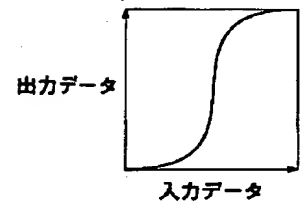
【図 1 2】



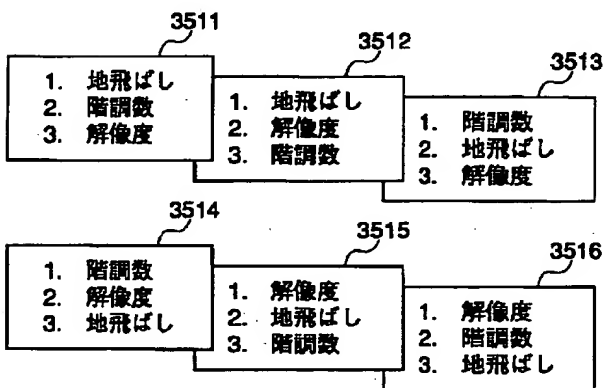
(b)



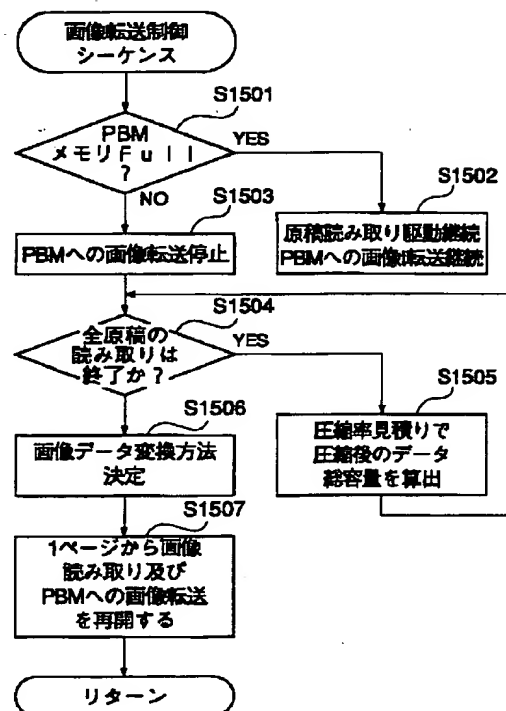
(c)



【図 1 3】

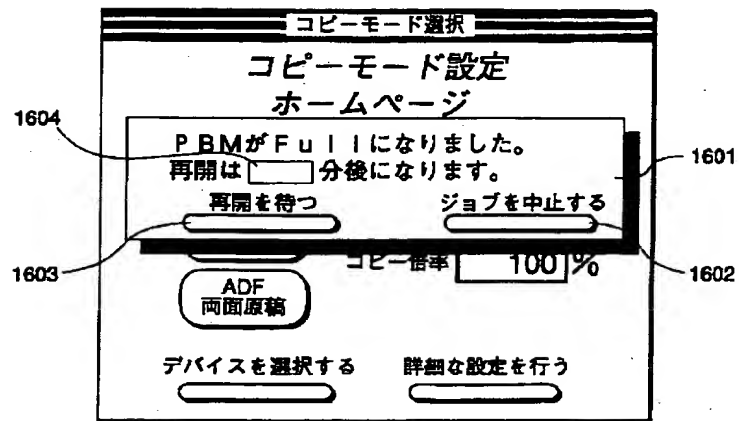


【図 1 5】

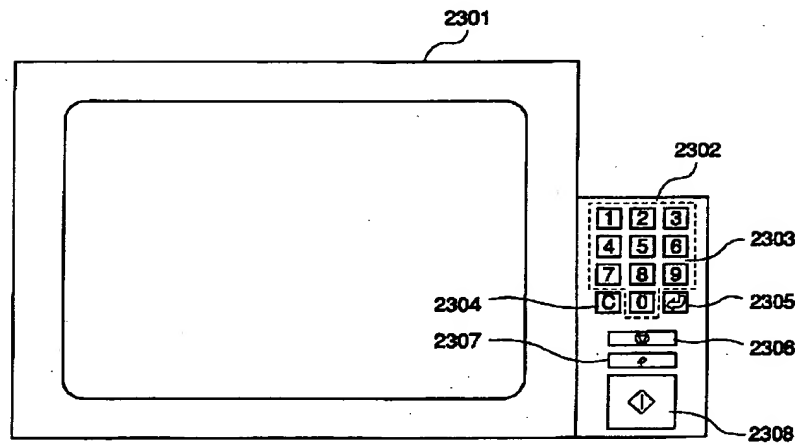




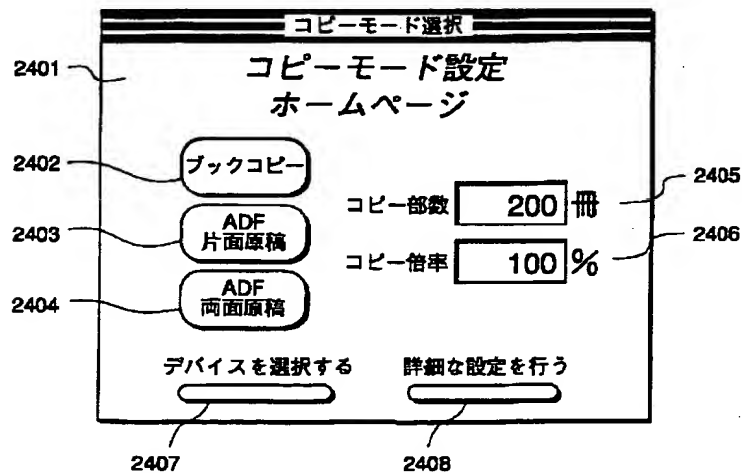
【図16】



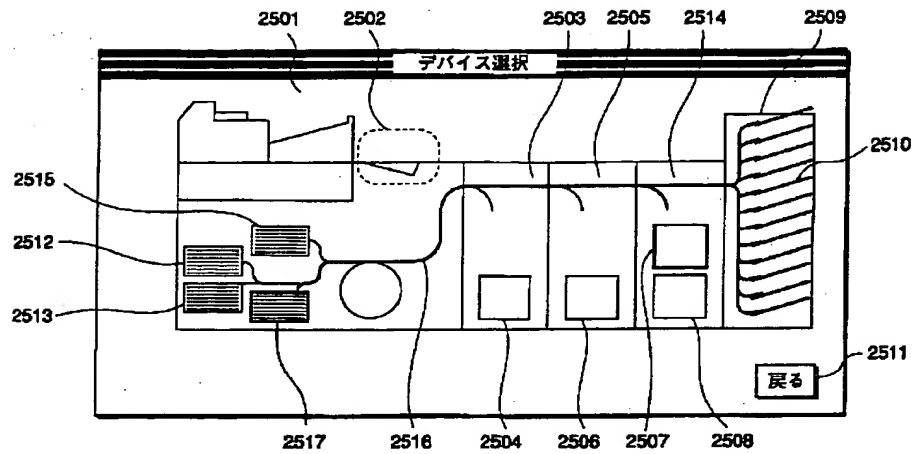
【図17】



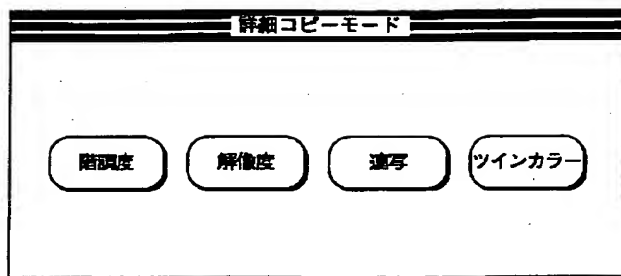
【図18】



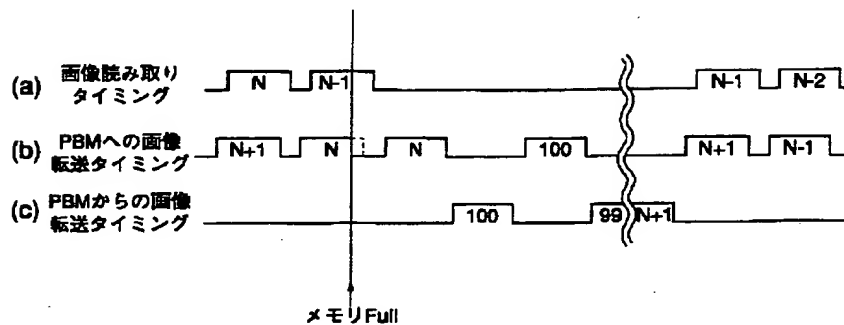
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 廣義  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 渡部 昌雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内